

# SAMPURNANANDA GRANTHAMALA

Vol 4

GENERAL EDITOR —

Kshetresachandra Chattopadhyaya

Director, Research Institute,  
Varanaseya Sanskrit Vishvavidyalaya,  
Varanasi



## ARVACINAM JYOTIRVIJÑĀNAM

by

Ramānātha Sakhya ,

V A R A N A S I

1964

Published by —  
Director, Research Institute,  
Varanaseya Sanskrit Vishwavidyalaya,  
Varanasi

Printed by—  
Baladeva Das  
Darius Press (Private) Ltd.  
Kashipur, Varanasi.

सम्पूर्णानन्द-ग्रन्थमाला

( ४ )

# अर्वाचीनं ज्योतिर्विज्ञानम्

श्रीरमानाथसहायेन विरचितम्

प्रकाशितं

वाराणस्याम्

१८८६ तमे शकाब्दे

प्राप्तिस्थानम्—

प्रकाशनविभागः

धाराणसेयसंस्कृतविश्वविद्यालयः

वाराणसी—२

मूल्यम्—त्रयोदश रूप्यकाणि

## विज्ञप्तिः

ज्योतिषा परमं ज्योति-

ध्यास्त्रैव ब्रह्म शाश्वतम् ।

पादचात्त्यज्योतिषग्रन्थं

प्रकाशयाम्यहं मुदा ॥

रमानाथसहायस्तु

संस्तुताभ्यापको बुधः ।

गणितज्ञोऽस्य कर्तास्ति

सर्वश्रीवास्तवपंचमः ॥

पुस्तकं बहुचिन्ताक्यं

सुष्ठु स्वार्थप्रबोधकम् ।

जर्वाचीनं समाख्यातं

ज्योतिर्विद्वान्मम सस्य वै ॥ -

लिखितं पुस्तकमेतत्

प्रदेशशासनाग्राया ।

ज्योतिःशास्त्रप्रधीयानां

दद्यान्नान् संबोधयिष्यति ॥

इत्याशाप्रेरितेनैव

क्षेत्रेशचन्द्रशर्मेणा ।

सम्पूर्णानन्दमालायां

चतुर्थं सुमनो हितम् ॥

PRESENTED BY  
Ministry of Education  
..... Govt of India.

## भूमिका

सुविदितमेव विदुषामेतन् तथ्यं यदमरभारतीकोषोऽस्माकं विविधविषय-  
रचनासम्भृतः । ज्योतिषं शास्त्रं नूनं पूर्वेषामेकः प्रमुखाविषयोऽभवदिति वेदेषु लब्ध-  
ज्योतिर्विज्ञानसंकैतैः स्पष्टं प्रतीयते । वेदाङ्गेष्वपि तस्योपलब्धिः प्रत्यापयति पुरातन-  
महत्तामस्य शास्त्रस्य । कृतज्ञाश्च वयं पूर्वेषामृषीणामनीषां ये नस्तद् व्याचक्षिरे  
ज्ञानम् । अध्ययनपरम्परा चास्योत्तरोत्तरविकासोन्मुखी नवनवगवेषणार्थं प्राणुद-  
द्बिदुषो ये प्रयत्नसहस्रैर्व्यदधन् विषय-परिष्कारं शास्त्रस्याय । परं दूयते हृदयं नितरां  
मन्ययुगो नानामालोक्त्योदासोन्यमस्मिन्निषये पण्डितमन्यानां यैः 'पारङ्गता वयं  
ज्योतिःशास्त्रस्य, न किञ्चिदध्यन्यच्चातज्यमिति' विचार्य वेधनादिकार्यमुपेक्षितं  
सर्वथा । एवञ्च वैदिककालाद्विच्छिन्नं प्रसवन्तीयं ज्ञानमवन्ती मरुमाचरुर्मण्य-  
ताया अशुष्यत । पाश्चात्यविद्वांसस्तु प्राचीनयवनज्योतिर्विद्यायाः संघर्षेन रता उत्कृष्टो-  
त्कृष्टतरनूतनयन्त्राणां परिष्कृतगणितादिविज्ञानसिद्धान्तानाञ्च साहाय्येन मध्य-  
युगादारभ्यार्थपर्यन्तम् । प्रसंसनीयास्ते यशोभाजोऽमरपुत्राः सरस्वत्याः ।

हीनामवलोक्य दक्षां संस्कृतज्ञानां ज्योतिषशास्त्रविद्यार्थिनां साम्प्रतं वैशाला-  
यन्त्रादिकामावे राज्याधिकारिण उत्तरप्रदेशस्य नैनीतालनगरे वेधशालामेकामिदानी-  
न्तनयन्त्रादिसुसज्जितां कारयामासुः । तेषामेव चादेशेनामरवाण्यामियं रचना कृता  
संस्कृतविद्यार्थिनां सुसशोधाय दुरुदाणां ज्योतिर्विज्ञानप्रयुक्तयन्त्रसिद्धान्तादीनां शास्त्र-  
विषयस्य च । विषयप्रतिपादनञ्चैवं पृथक् पृथक् कृतम्—रागोलः, पृथिवी, चन्द्रः,  
ग्रहणानि, सूर्यः, ग्रहविषयकसिद्धान्ताः, ग्रहाः, बुधादयः, धूमकेतवः । पुनश्चैवम्—वेध-  
शाला, नक्षत्रमण्डलम्, नक्षत्रम्, द्विकादयः, विकारिनक्षत्राणि, नक्षत्रतत्त्वकाः,  
नीहारिकाः, आकाशगङ्गा, अत्याकाशगङ्गासंस्थानानि, सृष्टिसिद्धान्ताश्च ।

ग्रन्थरचनायामस्माकं प्रथमं लक्ष्यं विषयस्य सुस्पष्टतया प्रतिपादनं द्वितीयञ्चा-  
ध्ययनाभिलाषिणामायासापनयनम् । विषय एव गणितादिशास्त्रसिद्धान्तानां भौतिका-  
दिशास्त्रपरीक्षगविधीनां सूक्ष्मवेधनचित्रणमापनाद्युपयुक्तजटिलयन्त्राणाञ्च किञ्चि-  
ज्ञानमपेक्षते । तथा चेदानीं हिन्दीभाषाया यत्नवान् प्रचारो यत्तस्या एवानुसूपाऽ-  
संश्लिष्टपदा समासपिरला रीतिर्व्यवहार्यो संस्कृतभाषायाम् । अतोऽस्माभिरल्पश्रुतिरेव  
रीतिः समाहता; नारमाकमभिमतानुप्रासयमकादीनां चमत्कृतिर्न च श्रुतिमधुर-  
सुललितपदावल्या विच्छित्तिर्नापि च प्रभूतपर्यायप्रयोगाणां भङ्गी । सौकर्यार्थञ्च  
विद्यार्थिनां सन्धयोऽपि नातिमात्रं प्रयुक्ताः । विभक्तिरचनपुरुषादीनां श्रद्धेति बोधः  
स्यादित्यभिन्नेवामाकं प्रयत्नः । तदेतस्यात्वा बुधाः प्रमाणम् ।

—रमानाथसहायः

# विषय-सूची

भूमिका	क
विषयसूची	ग
चिन्तना विषयसूची	ङ
चित्रसूची	च
सारिणीसूची	ज
१. खगोलः	१
२. पृथिवी	१३
३. चन्द्रः	५१
४. ग्रहणमाच्छादनं सप्तमण्डलं	७७
५. सूर्यः	९९
६. ग्रहाः—ग्रहगतिविषयसिद्धान्ताः	११५
७. ग्रहाः—बुधादयः	१३०
८. धूमकेतुः, उल्कादयः	१६२
९. वैद्यशाला, यन्त्राणि च	१७३
१०. नक्षत्रमण्डलानि	१९५
११. नक्षत्राणि	२१२
१२. दिक्कानि, विकारिनक्षत्राणि च	२३९
१३. नक्षत्रसंज्ञाः, नौहारिकादयः	२५६
१४. आकाशगङ्गासंस्थानम्	२६६
१५. अल्पाकाशगङ्गासंस्थानानि	२७४
१६. खट्विः	२८५
उपमहाद्व	२९२
परिशिष्टानि [ अ ] शब्दसूची—१. पारिभाषिकशब्दानाम् भाष्यसंस्कृतपदसूचिका	२९५
संस्कृतशब्दानाम् पदसूचिका	३०५
२. ज्योतिर्विदा नाम्ना सूची	३१६
३. ग्रहाणां नाम्ना प्रमुखनक्षत्राणां च सूची	३१८
[ आ ] श्रीरङ्गपाला	३२०
[ इ ] प्रमुखज्योतिषसिद्धान्ताः	३२१



# विस्तृता विषयसूची

१-१२

प्रथमोऽध्यायः । खगोलः ।

१-१ खगोलः । १-२ खगोलीयव्यवस्थितं स्वरूपम् । १-२१ दशकस्थित्यनुसारं खगोलीयव्यवस्थितं परिवर्तते । १-३ खगोलीयनियामकाः ( १ ) दिग्गोचरताशपद्धतिः । १-३१ दिग्गोचरताशपद्धतिः । १-४ खगोलीयनियामकाः ( २ )—विपुलाश्रमन्यशपद्धतिः । १-४१ नियामकपद्धतिः । १-५ खगोलीयनियामकाः ( ३ )—होराश्रेण श्रमन्यशपद्धतिः । १-५१ अहोरात्रवृत्तानि । १-६ खगोलीयनियामकाः ( ४ )—खगोलीयाश्चाक्षरेलाशपद्धतिः । १-६१ नियामकपद्धतिः । १-७ विभिन्ननियामकानां प्रयोगस्थलानि ॥

१३-२०

द्वितीयोऽध्यायः । पृथिवी कालविभागश्च ।

२-१ पृथिव्या आकारः । २-११ पृथिव्या भुवननिम्नता । २-१२ भुवननिम्नतायां मानम्, पृथिव्या व्यासद्वयम् । २-२ पृथिव्या अक्षभ्रमणम् । २-२१ अक्षभ्रमणस्य प्रमाणानि । २-२२ अक्षभ्रमणश्रेणः अक्षभ्रमणफलम् । २-२३ अक्षभ्रमणश्रेणो अक्षभ्रमणशाले वा परिवर्तनानि । २-२४ परिवर्तनसारणानि । २-२५ पार्थिवध्रुवयोः ( सुमेरुध्रुवयोः ) प्रतीयमानविवर्तनम् । २-३ पृथिव्याः परिक्रमणम् । २-३१ प्रमाणानि । २-३२ परिक्रमणमार्गः ( भूकक्षा ) । २-४ श्रतवः । २-४१ श्रतवः कालवधः । २-४२ श्रतवः श्रतवः । २-४३ कथं श्रतुश्चिरायते ? २-५ वायुमण्डलम् । २-५१ वायुमण्डलस्य श्रवः स्तराः । २-५२ प्रकाशकिरणानां वर्तनक्रिया । २-५३ वेधेषु वर्तनक्रियासंस्काराः । २-५४ वायुमण्डले किरणवर्तनस्य प्रमाणाः । २-६ अयनगतिः । २-६१ पृथिव्या अयनगतिः । २-६२ अयनगतेः कारणम् । २-६३ अयनगतेः परिणामाः । २-६४ अक्षविवर्तनम् । २-६५ मार्गच्युतिः । २-७ पृथिव्या आयुः । २-८ कालविभागः । २-८१ नाक्षत्रकालः । २-८२ स्यद्धसौरकालः । २-८३ मध्यमसौरकालः । २-८३१ पृथिव्यालयपरिपराहसौरकालविधिः । २-८३२ पृथिव्यालयपरिपराहसौरकालः । २-८४ स्थानीयकालः । २-८५ प्रमाणिककालः । २-८६ आन्तराष्ट्रियदिनाङ्कश्रेण ॥

२१-७६

तृतीयोऽध्यायः । चन्द्रः ।

३-१ चन्द्रस्य दूरत्वम् । ३-११ दूरत्वनिर्धारणम् । ३-१२ चन्द्रदूरत्वनिर्धारणम् । ३-१३ लग्नम् । ३-१४ लग्नदूरत्वसाम्यम् । ३-१५ चन्द्रस्य लग्ननिर्धारणम् । ३-१६ चन्द्रदूरत्वमानम् । ३-२ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-२१ चन्द्रव्यासमानम् । ३-२२ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-२३ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-२४ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-२५ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-२६ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-२७ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-२८ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-२९ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-३० चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-३१ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-३२ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-३३ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-३४ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-३५ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-३६ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-३७ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-३८ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-३९ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-४० चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-४१ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-४२ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-४३ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-४४ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-४५ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-४६ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-४७ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-४८ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-४९ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-५० चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-५१ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-५२ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-५३ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-५४ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-५५ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-५६ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-५७ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-५८ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-५९ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-६० चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-६१ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-६२ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-६३ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-६४ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-६५ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-६६ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-६७ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-६८ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-६९ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-७० चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-७१ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-७२ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-७३ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-७४ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-७५ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-७६ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-७७ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-७८ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-७९ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-८० चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-८१ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-८२ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-८३ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-८४ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-८५ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-८६ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-८७ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-८८ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-८९ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-९० चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-९१ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-९२ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-९३ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-९४ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-९५ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-९६ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-९७ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ३-९८ चन्द्रस्य व्यासार्धम् । ३-९९ चन्द्रस्य परिक्रमणम् । ४-०० चन्द्रस्य व्यासार्धम् ।

वायुमण्डलम् । ३५२ जगत्मात्रः । ३५३ तापक्रमः । ३५६ चन्द्रपृष्ठनिहानि । ३५९ चान्द्रमनुदाः । ३६२ चान्द्रप्यालागिस्फुरानि । ३६३ चान्द्रपर्यन्ताः । ३६४ गर्ना पृथगधः । ३७ शगोले चन्द्रस्य मार्गः । ३७१ राहुकेन्द्र । ३७२ चन्द्रगतिस्विगद्धानां चन्द्रचम । ३७३ चन्द्रस्य स्थितिनिर्णयः । ३८ आप्लायाः । ३९ चन्द्रस्य उत्पत्तिः ॥

चतुर्थोऽध्यायः । ग्रहणम् आच्छादनं संक्रमणम् ।

७७-१४

४०१ ग्रहणप्रत्यये प्रयुताः प्रज्ञास्थितयमाः । ४०२ चन्द्रग्रहणम् । ४०३ कारणम् । ४०४ चन्द्रग्रहणभेदाः । ४०५ भूमायामतिप्रमाणम् । ४०६ चन्द्रकक्षाया भूमाव्याख्यानमनम् । ४०७ भूमादैर्घ्यम् । ४०८ ग्रहणनितिकालः । ४०९ सूर्यग्रहणम् । ४१० कारणम् । ४११ सूर्यग्रहणभेदाः । ४१२ चन्द्रभाषा अनिक्रमणम् । ४१३ चन्द्रभाषास्य चन्द्रमादैर्घ्यस्य व्याख्यानम् । ४१४ सूर्यचन्द्रग्रहणानि । ४१५ सूर्यग्रहणचन्द्रग्रहणशेस्तुत्पन्ना । ४१६ ग्रहण सम्भावना । ४१७ एरस्मिन् सूर्ये ग्रहणानां संख्या । ४१८ ग्रहणवृत्तिचक्रम् ( सैरोस ) । ४१९ आच्छादनं संक्रमणम् । ४२० आच्छादनम् । ४२१ दुष्टग्रहयोः संक्रमणानि ॥

पञ्चमोऽध्यायः । सूर्यः ।

११-११४

५०१ सूर्यस्य भुजो दूरत्वम् । ५०२ दूरत्वनिर्धारणम् । ५०३ दूरत्वसंक्रमणविधिः । ५०४ सौरमण्डलविधिः । ५०५ एरोसदूरत्वविधिः । ५०६ भूचलनसिद्धान्तेन ( मार्गन्धुति-सिद्धान्तेन ) । ५०७ टाण्डरसिद्धान्तेन । ५०८ परिमाणद्वयः । ५०९ सूर्यस्य परिमाणम् । ५१० सूर्यस्य पिण्डमात्रा, घनत्वम्, शुक्लशर्यणम् । ५११ आयतनम् । ५१२ सूर्य विधानम् । ५१३ प्रकाशमण्डलम् । ५१४ कणचिद्वाहिनि । ५१५ सूर्यलाञ्छनानि । ५१६ सूर्यलाञ्छनचक्रम् । ५१७ सूर्यलाञ्छनस्य वर्णचक्रम् । ५१८ सूर्यलाञ्छनानां सुवर्णपत्रेयत्वम् । ५१९ वर्णमण्डलम् । ५२० वर्णचक्रं सूर्यस्य । ५२१ सूर्यस्य रासायनिकवस्तुनि । ५२२ सूर्यरश्मिविस्तारव्यवस्थम् । ५२३ सौरलोलव्याला । ५२४ सूर्यो जलज्वालाक्षिराशि । ५२५ प्रभामण्डलम् । ५२६ सूर्यस्य प्रकाशव्यापञ्च । ५२७ प्रकाश निरिणम् । ५२८ तापविकिरणम् । ५२९ सौर स्थिराङ्कः । ५३० सूर्ये तापविकिरण मात्रा । ५३१ सूर्यस्य तापक्रम । ५३२ तापविकिरणस्य समस्या ॥

षष्ठोऽध्यायः । ग्रहणप्रमाणसिद्धान्तः ।

११२-१२६

६०१ ग्रहणप्रमाणसिद्धान्तः । ६०२ ग्रहाणां संख्या । ६०३ ग्रहाणां स्थितिसामान्यवर्णनम् । ६०४ ग्रहाणां धर्माकरणम् । ६०५ ग्रहाणां सूर्याद् दूरत्वम् । ६०६ भगवन्तः (परिक्रमणकालः) । ६०७ युतिकालः । ६०८ लघुग्रहाणां दृष्टिः स्यात् । ६०९ प्रधानग्रहाणां दृष्टिः कलारत्न । ६१० ग्रहाणां गतिः । ६११ ऋषी गतिः । ६१२ लघुग्रहस्य वक्रगतेर्व्याख्या । ६१३ प्रधानग्रहस्य वक्रगतेर्व्याख्या । ६१४ स्थिरचिन्द्व । ६१५ ग्रहगतिविषयसिद्धान्ताः । ६१६ 'टेलेमी' सिद्धान्तः । ६१७ केप्लरनियमाः । ६१८ ग्रहस्थावृत्तस्य तत्त्वानि । ६१९ ग्रहस्थावृत्तचक्रानां सारिणी ॥

सप्तमोऽध्यायः । प्रह्लादः—बुधदयः ।

७.१ बुधः । ७.११ दर्शनम् । ७.१२ परिक्रमणम् । ७.१३ दृष्टिः कलाद्वय । ७.१४ अश्वभ्रमणम् । ७.१५ तापक्रमः । ७.१६ वायुमण्डलम् । ७.१७ बुधनन्दयोः समानता । ७.१८ बुधनीचस्य च्युतिः । ७.१९ बुधस्य संक्रमणानि । ७.२ शुक्रः । ७.२१ सूर्य परितः परिक्रमणम् । ७.२२ दृष्टिः कलाद्वय । ७.२३ अश्वभ्रमणम् । ७.२४ शुक्रगुह्यं वायुमण्डलम् । ७.२५ तापक्रमः । ७.२६ शुक्रस्य संक्रमणानि । ७.३ मौमः । ७.३१ सूर्यगुह्यं अश्वभ्रमणम् । ७.३२ परिक्रमणम् । ७.३३ अश्वभ्रमणम् । ७.३४ मोमे कलाः । ७.३५ वायुमण्डलम् । ७.३६ तापक्रमः । ७.३७ पृथ्विद्वानि । ७.३८ उपग्रहे । सारिणी । ७.४ अश्वभ्रमणम् । ७.४१ शिवुनोतिहासः । ७.४२ रिलार आकारद्वय । ७.४३ परिक्रमणानि । ७.५ गुरुः । ७.५१ परिक्रमणम् । ७.५२ अश्वभ्रमणम् । ७.५३ वायुमण्डलं तापक्रमद्वय । ७.५४ गुरो रचना । ७.५५ पृथ्विद्वानि । ७.५६ उपग्रहाः । ७.५७ उपग्रहाणां ग्रहणं संक्रमणं छायासंक्रमणम् आच्छादनम् । ७.५८ उपग्रहद्वयानां महत्त्वम् । ७.५९ उपग्रहाणां सारिणी । ७.६ शनिः । ७.६१ परिक्रमणम् । ७.६२ अश्वभ्रमणम् । ७.६३ वायुमण्डलं तापक्रमद्वय । ७.६४ रचना । ७.६५ पृथ्विद्वानि । ७.६६ शनिमल्लानि । ७.६७ बलयानां कलाः । ७.६८ बलयानां निर्मितिः । ७.६९ शनिरुपग्रहाः । ७.७१ बलयः ( यूरेनस ) । ७.७२ इन्द्रः ( नेपच्यून ) । ७.७३ बुधेरः । ७.८ ग्रहाणां सारिणी ।

१३१-१३२

अष्टमोऽध्यायः । भूमकेतुः, उल्काश्च ।

८.१ भूमकेतवः । ८.११ परिक्रमणमार्गः । ८.१२ भूमकेतो. स्वल्पम् । ८.१३ पुच्छम् उत्पत्तिस्तवश्च । ८.१४ वर्णच्छन्म् । ८.१५ पिण्डमात्रा, रचना च । ८.१६ भूमकेतूनां परिवाराः । ८.१७ भूमकेतूनां कर्माः । ८.१८ प्रसिद्धा भूमकेतवः । ८.१ उल्काः । ८.२१ संख्या । ८.२२ संपातस्त्रिदुः । ८.३ उल्कापिण्डाः । ८.४ राशिचक्रग्रन्थः ॥

१३२-१३४

नवमोऽध्यायः । वेधशाला यन्त्राणि च ।

९.१ वेधशाला । ९.२ दूरदर्शकयन्त्राणि । ९.२१ प्रकाशकिरणानां नियमाः । ९.२२ वर्तनात्मकदूरदर्शकानि । ९.२३ परावर्तनात्मकदूरदर्शकम् । ९.२४ दूरदर्शकयन्त्रस्य शक्तिः । ९.३ मायोत्तरवृत्तम् । ९.४ कात्तककयन्त्रम् । ९.५ शिवुनोतिहासम् । ९.६ घटिका यन्त्राणि । ९.७ विविधानि यन्त्राणि । ९.७१ किम्पल्लभमापनम् । ९.७२ नताग्रदूरदर्शकयन्त्रम् ( नताशनलिका ) । ९.७३ अष्टालिनादूरदर्शकयन्त्रम् । ९.७४ यस्मिन्विद्येययन्त्रम् । ९.७५ कोटोक्तेययन्त्रम् ॥

१३४-१३५

दशमोऽध्यायः । नक्षत्रमण्डलानि ।

१०.१ नक्षत्रमण्डलानि । १०.२ नक्षत्रमण्डलानां सारिणी । १०.३ नक्षत्रसामान्यगणाः । १०.४ नक्षत्राणां मानचित्राणि । १०.५ राशिचक्रम् । १०.६ वृत्तिमन्त्राणामण्डलद्वयम् ॥

११-१ नञ्प्राणां मादरत्वकोटिः । ११-११ शून्यकोटिः श्रगकोटयश्च । ११-१२ पञ्चाभिन्न कोटिः । ११-२३ सूत्रनञ्प्राणा कोटिः । ११-२४ सापेक्षिकमादरत्वनिश्चयः । ११-२ कोटिभेदाः तेषां निश्चयविषयश्च । ११-२१ (क) चाक्षुषकोटिः । ११-२२ (ख) कोटोन्निपककोटिः । ११-२३ (ग) कोटोन्नाक्षुषकोटिः । ११-२३१ वर्गगूरुक्रमम् । ११-२४ (घ) कोटोन्निपुकोटिः । ११-२५ (ङ) गयार्थकोटिः । ११-२६ नञ्प्राणां सम्मिश्रितोऽव्ययम् । ११-२७ नञ्प्राणांमौल्यव्ययम् । ११-२८ उन्मत्तमानि नञ्प्राणि । ११-३ नञ्प्राणा दूरत्वम् । ११-३१ दूरत्वनिर्धारणविधिः । ११-३२ नञ्प्राणाव्ययनिर्धारणरीतयः । ११-३३ वार्षिकत्वमनस्य प्रभावाः । ११-३४ दूरत्वप्रभावाणि । ११-४ नञ्प्राणा गतिः । ११-४१ प्रवृत्ता गतिः, केन्द्रीया गतिश्च । ११-४२१ प्रवृत्ता गतिः । ११-४२२ केन्द्रीया गतिः । ११-४२३ प्रवृत्ता गतिः । ११-४३ शून्यस्य स्वगतिः । ११-५ परिमाणम् । ११-५१ परिमाणविषयक श्रेणीकयः । ११-५१ घनत्वम् । ११-५२ तापक्रमः । ११-५३ नञ्प्राणा वर्णच्छदम् । ११-५३ घनत्वानिर्गमः ॥

द्वादशोऽध्यायः । द्विकनञ्प्राणि विकारिनञ्प्राणि च ।

२३१-२४२

१२-१ द्विकनञ्प्राणि । १२-११ द्विकनञ्प्राणा भेदाः । १२-१२ द्विकमाननिर्धारणम् । १२-१३ द्विकाना परस्परपरिष्कारणम् । १२-१४ द्विकाना परस्परव्यय-व्यस्य द्वे तत्त्वे । १२-१५ मादिकोमौल्यव्ययम् । १२-१६ परिष्कारणवार्गनिर्णयः । १२-१७ द्विकाना कक्षातत्त्वानि । १२-१८ द्विकाना विण्मन्त्राः । १२-१९ उदाहरणानि । १२-२ वर्णच्छदीयद्विकानि । १२-२१ वेगरेखाविवरणम् । १२-२२ उदाहरणानि । १२-२३ द्विकानामुत्पत्तिः । १२-३ त्रिकानि । १२-४ बहुकानि । १२-५ विकारिनञ्प्राणि । १२-५१ विकारिनञ्प्राणा भेदाः । १२-५२ प्रकाशरेखाविवरणम् । १२-५३ स्फुरणशीलविकारिनञ्प्राणि । १२-५३१ भेदाः । १२-५३२ वार्षिकपरिष्कारिनञ्प्राणि । १२-५३३ अर्धनिष्पन्नविकारिनञ्प्राणि । १२-५३४ दीर्घकालिक विकारिनञ्प्राणि । १२-५३५ अनिष्पन्नकालिकविकारिनञ्प्राणि । १२-५३६ स्फुरणस्य कारणम् । १२-५४ विक्रोशीलविकारिनञ्प्राणि । १२-५४१ नामकरणम् । १२-५४२ ऐतिहासिक नञ्प्राणि । १२-५४३ प्रकाशपरिर्वर्तनम् । १२-५४४ विस्फोटकारणम् । १२-५४५ वर्ण-उत्पत्तिः । १२-५४६ नञ्प्राणाव्ययव्ययानि प्रत्ययवर्तिन्यव्ययानि च । १२-५५ प्रवृत्तनील-विकारिनञ्प्राणि । १२-५५१ उदाहरणम् । १२-५५२ प्रकाशपरिर्वर्तनानि । १२-५५३ प्रकाशमानमहणशीलद्विकानि ॥

त्रयोदशोऽध्यायः । नञ्प्राणवका नौदारिकाश्च ।

२४६-२६२

१३-१ नञ्प्राणवकाः । १३-११ नञ्प्राणवकभेदाः । १३-१२१ उदाहरणम् । १३-१२२ दूरत्वनिर्धारणम् । १३-१३ अत्रयनञ्प्राणवकाः । १३-१३१ दूरत्वनिर्णयः । १३-१३२ स्थितिविभागः । १३-१३३ व्यवनञ्च । १३-१४ मौल्यनञ्प्राणवकाः ।

१३-१४१ उदाहरणानि । १३-१४२ दूरतन्निर्वाणं स्थितेविभागश्च । १३-१४३ तेषाम्  
अत्मवारासंस्थानस्य अङ्गणम् । १३-२ नोहारिका । १३-२१ मेदाः । १३-२२ प्रवृत्ता  
नोहारिका । १३-२३ ग्रन्थीवनोहारिका । १२-२४ द्यमा नोहारिका ॥

चतुर्दशोऽध्यायः । आकाशगङ्गासंस्थानम् ।

२६६-२७३

१४-१ आकाशगङ्गाया भगोले स्थितिः । १४-२ आकाशगङ्गापनियामकाः । १४-३  
आकाशगङ्गासंस्थानस्य आसराः । १४-४ आकाशगङ्गासंस्थानस्य अश्वभण्डम् ॥

पञ्चदशोऽध्यायः । अस्वाकाशगङ्गासंस्थानानि ।

२७४-२८४

१५-१ अस्वाकाशगङ्गासंस्थानानां मेदाः । १५-२१ नियतरूपदीर्घवृत्तानारसंस्थानानि ।  
१५-२२ नियतरूपप्रवृत्तवर्षिणानि संस्थानानि । १५-२३ प्रवृत्तवर्षिण्या वगाः । १५-२४  
नियतरूपान्वद्धवर्षिलानि संस्थानानि । १५-२५ नियतरूपसंस्थानानां ऋतः । १५-२६  
अनियतरूपाणि अस्वाकाशगङ्गासंस्थानानि । १५-३१ आकाशगङ्गासरसंस्थानेषु दृश्यमान-  
नक्षत्राणि । १५-३२ आकाशगङ्गासरसंस्थानाना परिमाणानि । १५-३३ रागोले संस्थानाना  
स्थितिविभागः । १५-३३ रागोले संस्थानानां स्थितिविभागः । १५-४ स्थानीयसंस्थानवमूहः ।  
१५-५ संस्थानान्नकाः । १५-६ अत्यन्तशुभगङ्गासंस्थानानां केन्द्रीया गतिः । १५-७  
विस्तृतं जगत् ॥

षोडशोऽध्यायः । उत्पत्तिः ।

२८५-२९३

१६-१ सौरमण्डलस्योत्पत्तिः । १६-११ नोहारिकासिद्धान्तः । १६-१२ 'धृपादेन यो  
महा जाता' इति वादिना सिद्धान्तः । १६-१३ 'मीन'—महोदयस्य आप्पवसिद्धान्तः ।  
१६-१४ ग्रहनसिद्धान्तः 'वेभ्यस्तेन'—'मूचनयोः' । १६-१५ जेहरीत्रमहोदयस्य संपान-  
सिद्धान्तः । १६-१६ नाक्षत्रजोमेरुसिद्धान्तः (१) १६-२७ नाक्षत्रसोमेरुसिद्धान्तः (२) ।  
१६-२ विस्तृत उत्पत्तिः । १६-२१ नोहारिकाणाम् ( वर्षिणसंस्थानाना ) उत्पत्तिः । १६-२२  
गङ्गाप्रवाहानामुत्पत्तिः । १६-२३ नक्षत्राणामुत्पत्तिः । द्विकानामुत्पत्तिः ॥

# चित्रसूची

तगोः	१	सधनमाप्यमाद् विरलमाध्यम प्रवेशः	२९
प्रगोः	२	वेधे वर्तनसंस्कारस्य आवश्यकता	२९
भित्तिव्यवस्थितं पृथक्परादिवृत्तानि	२	सूर्यस्य उदयास्तकालयोर्दिव्यवृत्तनम्	३१
प्रत्यक्षिक दर्शनस्थानापेक्षि	३		३१
समकोणाभिनियामकाः	४	पृथिव्या अयनगतिः	३२
भूगोले नियामकाः	४	पृथिवी भ्रमरत्नम् प्रमति	३३
दिग्गोलाभितापदतिः	५	उत्तरध्रुवस्थानस्थापनवृत्ते चयनम्	३३
सद्विदितनक्षत्राणि	६	अयनचलनस्य कारणं त्र्यांस्पर्शनम्	३४
नाडीवृत्तम्, ध्रुवी	७	अयनगतिपरिवर्तनानि	३६
त्रिपुराशक्तान्यंशपदतिः	७	अक्षविचयनम्	३६
पार्थिवध्रुवे अहोरात्रवृत्तानि	८	मार्गच्युतिविधान्तः	३७
ध्रुवस्योन्नतांश दर्शनस्थानापेक्षिगः	८	कालघटिका	३९
त्रिपुरप्रदेशे अहोरात्रवृत्तानि	८	नाक्षत्रदिनम्	४१
अन्य अहोरात्रवृत्तानि	९	कक्षायां भूपरिभ्रमणम्	४२
प्रान्तिवृत्तं जदम्प्रस्थाने	९	प्राणकालान्तरम्	४३
भोगाद्यधराशपदतिः	१०	कालसमीकरणम्	४३
पृथिव्या गोलकारत्वम्	१४	आम्यनस्तुनो दूरत्वनिर्णयः	५१
गोत्रव्यमानानननम्	१५		५१
पृथिव्या गोलत्वम्	१६	चन्द्रदूरत्वनिर्धारणम्	५२
फुको महोत्सवस्य प्रयोगः	१८	भूमण्डलव्यवहारम्	५३
सुमेरोः प्रतीयमाननिचयनम्	२०	क्षैतिव्यवहारनम्	५३
दीर्घवृत्तचरणा	२२	लम्बननिर्धारणम्	५४
भूकषाण्वासः	२२	चन्द्रव्यासमानानननम्	५६
चत्वारः कलाः	२३	चन्द्रस्य सूर्य परितो भ्रमणम्	५८
विभिन्नैषु सूर्यस्य दृष्टमण्डलानि	२५	चन्द्रकलाः	६०
ओष्णयज्ञे त्वे विरचानामावर्तकौटि	२५	चन्द्रालोकमाना	६१
त्यापेक्षिणी	२५	भुव आलोकभ्रन्दोपरि	६२
वर्तनस्य द्वे उदाहरणे	२८	अक्षप्रमणव्याख्या	६२
वर्तनम्	२८	अक्षांशनिर्णयनदृष्ट्यन्ताभेदः	६३
विद्यमानमात्रं सन्नमाप्यम प्रवेशः	२९	रेखाविवरणकदृष्ट्यन्ताभेदः	६३

दैनिकदृश्यताभेद	६३	जीमनरेखादन्तुस्तम्	१०३
चन्द्रस्य छायाचित्रम्	६५	ध्रुवमन्त्राचित्रम्	१०४
चन्द्रस्य मानचित्रम्	६६	फाइनहोपररेखा	१०४
चन्द्र	६७	सूर्यस्य वर्णचित्रम्	१०५
चन्द्रस्य दक्षिणभाग	६८	सूर्यपरिमितरेखाद्वैतचित्राणि	१०६
चन्द्रे कोपर्निकसगत्यागिरियुक्तम्	६९	"	१०६
चन्द्रे श्वनाश्वपर्वत	७०	सूर्योन्नत गत्याचित्ररे	१०७
राहुकेन्द्र	७१	"	१०७
पाक्षिरेखा	७४	सूर्योन्नत गत्याचित्राणि	१०८
आकाशानां हेतुश्च द्वाकर्षणमेव	७४	प्रभामण्डलम्	१०९
उच्चाकाशा अत्युच्चाकाशाश्च	७५	"	११०
चन्द्रोत्पत्ति	७६	सूर्यतापगिरिरणमात्रनिर्णय	११२
सूचीछिन्नकैमरा	७७	सौरमण्डलम्	११८
अपस्तम्बकिरणपुञ्ज, सप्ततकिरणपुञ्जश्च	७८	लघुग्रहस्य दृष्टि	१२०
छाया	७८	प्रधानग्रहस्य दृष्टि कलाश्च	१२०
प्रकाशाया उदृष्ट्याया च	७९	क्षेत्री गति	१२१
चन्द्रमण्डलभेदा	८०	लघुग्रहस्य वक्रगत्येवमाख्या	१२२
भूभाषामतिक्रमणम्	८१	प्रधानग्रहस्य वक्रगत्येवमाख्या	१२२
चन्द्रकक्षाया भूभाष्यासानयनम्	८२	ग्रहक्षेत्रास्तु स्थिरविन्दव	१२३
पूर्वग्रहण कालावतरग्रहण च	८४	टालेमीरामतसौरमण्डलम्	१२४
सूर्यग्रहणभेदा	८५	गालेमीकृतवक्रगतिव्याख्या	१२५
चन्द्रभाषा अतिक्रमणम्	८६	ग्रहक्षेत्रातरानि	१२६
चन्द्रभाषाद्वैतानयनम्	८६	ग्रहाणां पारमाण्वानि	१२७
चन्द्रभाषासमानानयनम्	८७	परिग्रहेणातरे सुव	१२८
ग्रहणसम्भावना	८९	उपनीवस्य भ्रुति	१२९
"	८९	सुधम्य सूर्यमित्रे सनभणम्	१३३
सुर्येस्तदुपग्रहणामान्द्रादनम्	९३	गुरुस्य विभिन्ना वक्रा	१३
उक्तवक्रमन्त्रविधि	९६	गुरुग्रहचिह्नानि	१३६
सूर्यस्य विशाल्यम्	९७	भौमस्य प्रतिबोधा	१३८
सूर्याश्रमणम्	९८	भौमे कृतवर्तनतत्परिर्णतानि	१३९
विभिन्नगु विभिन्नदर्शनानि सूर्यस्य	९९	भौमस्य उभयतः नीलभेदितोदरवर्णयोश्चिन्	१४०
प्रकाशमण्डले कणा	१००	भौमस्य पानाचित्र कलाचित्र च	१४१
सूर्यालम्बनानि	१०१	भौमस्य कणानिहानि	१४२
सूर्यगतानवकम्	१०२	भौमस्योपग्रही	१४३

अथान्तराष्ट्राणां क्रमविविधानि	१४४	चतुर्लालम्	१७७
धरोस ग्रहः	१४५	वर्तनात्मकदूरदर्शकम्	१७८
गुरोरुपरक्ते नोत्तरोऽस्तोचरे चित्रे	१४६	नोदरदर्पणवर्तिनविष्णुम्	१७८
गुरोः संरचना	१४७	न्यूनिषन-वैग्रेनिषनविधी	१७९
गुरो मेघचिह्नानि	१४८	याम्योचरवृत्तम्	१८१
गुरोऽथत्वारो भामुरा उपग्रहाः	१४९	याम्योचरवृत्तम्	१८२
गुरोऽथत्वारो भामुरा उपग्रहाः	१४९	याम्योचरवृत्तदृश्यलेखम्	१८२
गुरोरुपरग्राणां सक्रमणादयः	१५०	काव्यग्रन्थम्	१८३
उपग्रहसकृमणात् प्रकाशगतिनिर्णयः	१५१	काव्यग्रन्थे चिह्नानि	१८३
शनेः संरचना	१५२	विपुषद्वीपदूरदर्शकम्	१८४
शनेऽष्टापादिकम्	१५३	" "	१८५
शनेर्वैष्णवम्	१५४	" "	१८६
शम्भुना कलाः	१५५, १५६	सर्पिकण्टिकात्मनम्	१८७
शक्रस्य पञ्च उपग्रहाः	१५७	अत्रालिकादूरदर्शकम्	१८८
शुक्रः, तदुपग्रहः 'द्रुतिनः'	१५८	गर्भविश्लेषात्मनम्	१८९
शिवलिकाले कुबेरः	१५९	सर्पविश्लेषादूरदर्शकम्	१८९
सुरेन्द्र कक्षावृत्तम्	१६०	सर्पेमात्र दूरदर्शकम्	१९०
भूमकेतुः १९१० अ	१६१	विभिन्नोद्गारनक्षत्रैर्नक्षत्राणां दर्शनावि	१९१
धूमकेतुः १९४८	१६२	शत इक्षीयदूरदर्शकम्	१९२
पुच्छनिर्माणम्	१६३	दिनत इक्षीयदूरदर्शकम्	१९३
गुरुपरिचयः	१६४	नक्षत्रमण्डलानि	१९४
शशिभूमकेतुः	१६५	उत्तमार्गं सद्योदितनक्षत्राणि	२०४
शालिभूमकेतुमार्गः	१६६	शिशिरकालिननक्षत्राणि	२०५
धूमकेतु १९२५ द्वितीयसौकुन्तले विनाशः	१६७	श्रीष्मकालिननक्षत्राणि	२०६
रश्म्या उत्तरार्धे उल्कापतनम्	१६८	शरदःकालिननक्षत्राणि	२०७
उत्तरार्धगतविन्दुः	१६९	वसन्तकालिननक्षत्राणि	२०८
'परिभोना' मयि सन्नापिष्टवर्तिन		सुम्निगाधे सद्योदितनक्षत्राणि	२०९
गिरिधुनम्	१७०	कुन्निमतासमष्ट्युद्गमम्	२१०
राशिकक्षेत्राः	१७०	पञ्चविन्दुपानि	२१२
दिनत इक्षीयदूरदर्शकशितरगोल्फः	१७४	याम्योचरस्य नक्षत्रसाधिको व्यासः	२१५
विभिन्नतालेभ्यः प्रकाशसर्वेनम्	१७५	पौरोषिकस्य वर्षविशेषस्य प्राप्तिः	२१५
विष्णुनिर्माणम्	१७६	पौरोमीटरस्यम्	२१०
विष्णुनिर्माणं प्रयुक्तं निष्पत्तिः	१७७	वार्षिकस्यम्	२२१
अभिदृश्यतालम्	१७७	रेडियमानम्—दूरतनिर्धारणम्	२२२



नाशनलम्बननिर्धारणम्	२२४	शौरिनशनमण्डले गोलोयनशनस्तवकः	२५९
यार्पिकलम्बनस्य प्रमायः	२२५	किन्नरशनमण्डले गोलोयनशनस्तवकः	२६०
प्रौक्सिमा किन्नरशनस्य प्रवृत्ता गतिः	२२७	मृगनशनमण्डले प्रवृत्ता नौहारिका	२६२
प्रवृत्ता-मेन्द्रीया रागतिः	२२८	बहुलाया नौहारिकात्मम्	२६२
वर्णच्छत्रतुल्या	२३०	द्वे मदीय नौहारिके	२६३
यार्पीयनशनस्य वर्णच्छत्रम्	२३०	वीणानशनमण्डले बल्लभाकारनौहारीका	२६३
गार्पिकपरिवर्तनम्	२३१	किन्नरस्वस्तिकात्मये आकाशगङ्गा	२६४
सूर्यस्य रागातिग्राह्या	२३२	आकाशगङ्गाया महाविवरम्	२६५
सूर्यस्य गतिः	२३३	चतुर्भुजशनमण्डल आकाशगङ्गा	२६७
ध्रुवोज्ज्वलाकाशे स्थितिः	२३३	चर्मशुश्रूषात्म्य आकाशगङ्गा	२६८
पिण्डमात्रा यथार्थकोटिः	२३५	हसनशनमण्डल आकाशगङ्गा	२६९
द्विकक्षितमयोर्भेदः	२३९	शुश्रूषनशनमण्डले श्यामानौहारिका	२७०
द्विकस्य परस्परसम्बन्धः	२४०	नशनान्ध स्थितिविभागः	२७१
माहमोमीटरम्	२४१	आकाशगङ्गासंस्थानस्य रूपम्	२७२
माहमोमीटरस्य वृत्ताकारपट्टम्	२४१	आकाशगङ्गासंस्थानस्याधभ्रमणम्	२७३
कृग ९० द्विकनशनस्य भास्वरत्वम्	२४२	द्वे दीर्घवृत्ताकारसंस्थाने	२७४
द्विकपरिक्रमणम्	२४२	मेसिये ३३-सर्पिलसंस्थानम्	२७५
वसिष्ठस्य वर्णच्छत्रम्	२४३	मेसिये ३९-सर्पिलसंस्थानम्	२७६
वेगरेखाचित्राणि	२४४	सर्पिलसंस्थानम्	२७७
चित्रानशनस्य वेगरेखाचित्रम्	२४५	नैशनशनमण्डलेऽनवद्वयसर्पिलसंस्थानम्	२७७
गहद्वयं प्रकाशरेखाचित्रम्	२४७	नियतरूपसंस्थानानां क्रमः	२७८
गोलकान्तरीय नार्पवर्षस्य प्रकाशरेखाचित्रम्	२४८	बृहद्मैग्नानिकमेघ	२७९
आवृत्तिकालयथार्थभास्वरत्वरेखाचित्रम्	२४९	उत्तर आकाशगङ्गीयाधे संस्थानानां स्थितिविभागः	२८०
मृगनशनस्य प्रकाशरेखाचित्रम्	२४९	उत्तरविरीटमण्डले संस्थानसंज्ञ	२८२
हसनशनस्य प्रकाशरेखाचित्रम्	२५०	नौहारिनागिद्वान्त	२८५
मध्यमवदनशनस्य भास्वरत्वम्	२५१	प्रहङ्गाभुत्यति	२८६
नम्यनशनस्य प्रकाशरेखाचित्रम्	२५२	"	२८७
नमगद्वय १९१८-स्य परिवेष्टनम्	२५२	नामनरनोमेसिद्वान्त	२८९
ऽऽईसनशनस्य प्रकाशरेखाचित्रम्	२५३	नौहारिनागिभुत्यति	२९०
ऽऽर्पिनशनस्य प्रहङ्गशीलविक्षरित्वम्	२५४	द्वयानी संस्थाने गणनाभुत्यति	२९१
अलग्नशनस्य प्रकाशरेखापरिधिमार्गध २५५	२५५	द्विनस्योपत्तिः	२९२
वृषराशौ चलनशत्रुकुलम्	२५७		
यथातिनशनमण्डले द्वाववनशनसंज्ञा	२५८		

# सारिणीसूची

उन्नताय चर्चानन्दर सारिणी	...	...	...	३०
ग्रहणाया सारिणी	...	...	...	९१
ग्रहकक्षातत्त्वाना सारिणी	...	...	...	१२७
गुरोरूपग्रहणां सारिणी	...	...	...	१५२
शनेरूपग्रहणा सारिणी	...	...	...	१५६
ग्रहणा सारिणी	...	...	...	१६०
नक्षत्रमण्डलाना सारिणी	...	...	...	१९७
वाम्योत्तरोल्हानकाळस्य ज्ञानार्थ सारिणी	...	...	...	२००
नक्षत्राणा दिनार्थमानस्य सारिणी	...	...	...	२०१
वाम्योत्तरोल्हानकालिकनतामाना सारिणी	...	...	...	२०२
उन्नतवर्तमाना नक्षत्राणा सारिणी	...	...	...	२२०
प्रमुखश्रीप्रसक्तिकनक्षत्राणा सारिणी	...	...	...	२२९
वर्गान्नतापक्रमसम्प्रभूचक्रसारिणी	...	...	...	२३७
मुख्यनक्षत्राणा तापक्रमव्यासादयः	...	...	...	२४८
प्रमुखद्विकाना कक्षातत्त्वानि	...	...	...	२४९
प्रकाशमानग्रहणशीलनक्षत्राणि	...	...	...	२५५
स्थानीयसंस्थानसमूहः	...	...	...	२८१, २८२



# अर्वाचीनं ज्योतिर्विज्ञानम्

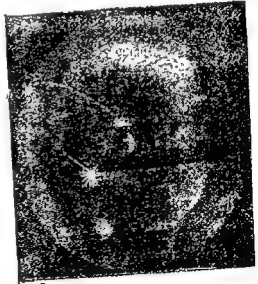
## प्रथमोऽध्यायः

[ ज्योतिर्विज्ञानाध्ययनविषयाणि सकलान्येव पृथिव्यादीनि स्वगोलसम्बन्धेनैव मनुष्येण निरीक्ष्यन्ते, तस्मिन्नेव च तेषां स्थितयः प्रतीयन्ते; अस्मादेव खलु तस्य विवेचनं प्रथमं करिष्यामः ]

### खगोलः

#### १.१ खगोलः

नगराद् बहिर्गत्वा यदि कोऽपि जनस्त्वन्द्रविहीनशर्वपां निरभ्रामशमबलोकयेत्तर्हि नूतं पश्येत् स नीलाम्बरे रत्नानीव देदीप्यमानान् प्रकाशयिदून् नक्षत्रास्थान् । तदा नक्षत्रपूर्ण- नीलाम्बरमेव प्रतीयते यत् क्षितिजस्य उपरि कोऽपि गोलार्धः स्थापितोऽस्ति, तस्मिन् नक्षत्राणि संलग्नानि सन्ति । परन्तु होरिकाख- यधिक निरोधगं विभिन्ननक्षत्र- मण्डलानां दर्शनं गोलार्धस्या- चक्षत्रं निरुपगच्छति । गोल- धोऽयं पूर्णतः पश्चिमदिशं प्रति गच्छन् दृश्यते । अत एव खं गोलार्धो नास्ति, इदं गोल एव । अस्य केवलमधर्माग- कालविशेषे जनेर्दृश्यते, अर्था- दकाशस्य दृश्यगोलार्ध उपरि, अदृश्यगोलार्धो दर्शनानामधो यन्ते । आकाशविषयस्यो- लोऽयं खगोलः कथ्यते ।



खगोलः

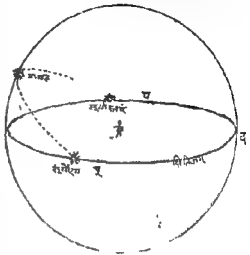
- खगोलोऽयं यद्यपि अल्पनिको गोलो यस्य मध्येन्द्रे दर्शयतिष्ठति, तथापि ज्योति- विद्यायां खगोलस्य कल्पनातिमद्त्वपूर्णा । खगोले प्रत्येकस्य नक्षत्रस्य प्रतीयमाना स्थितिरेव

माप्यते । खगोलीयपिण्डानां परस्परदूरत्वादीनां मापनं त्रैलोक्यमापकेऽसम्भारमस्ति, अत एव तत् कोणीयप्रमापके माप्यते । कोणीयान्तराणि मोले एव मापनीयानि, अत एव खगोलकल्पनया इदं सर्वं सम्भवं भवति । एवं नक्षत्राणां ग्रहाणाञ्च स्थितयः परस्परदूरत्वानि च खगोले कोणीयप्रमापके व्यती-  
क्रियन्ते । ( इदमग्रे स्पष्टतरं भविष्यति—द्रष्टव्यम् ५५१ २—  
१-६ ) ।

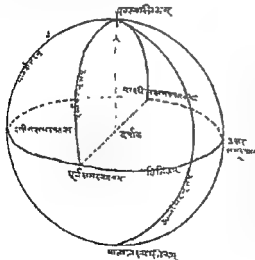
### १.२ खगोलीयक्षितिर्ज्ञं ख स्थितिः

खस्थलिकम्—खगोले  
ऊर्ध्वपरदिशाया दृशं  
क्षीर्यक्ष यथार्थत उपरि वर्तमानो  
भिन्दुः खस्थलिकं कथ्यते ।

पातालखस्थलिकम् —  
खगोले ऊर्ध्वपरदिशाया दृशं  
कथ्य चरणबोर्ध्वार्धतोऽधो वर्तमानो भिन्दुः पातालखस्थलिकमन्यते ।



खगोलीय



खगोलीय, खस्थलिकम्, ऊर्ध्वपरदिशानि

खगोलीयक्षितिर्ज्ञम्—  
खस्थलिकम् पातालखस्थ-  
लिकम् नक्षत्राणामितिन्यया  
खगोले कल्पितं महद् दृष्टं  
खगोलीयक्षितिर्ज्ञं प्रोच्यते ।  
इदं प्रायेण दृशं कथ्य भूवृत्ति-  
क्षितिर्ज्ञादभिन्नमेव ।

ऊर्ध्वपरमहद्वृत्ता-  
नि — खस्थलिकं पाताल-  
क्षितिर्ज्ञं प्रोच्यते महद् दृष्टानि  
'ऊर्ध्वपरमहद्वृत्तानि' कथ्य-  
न्ते । एतानि ताराणि खगो-  
लीयक्षितिर्ज्ञं नक्षत्राणामितिन्यया  
दृश्यन्ते ।

दिशाः—खगोलीय-  
क्षितिर्ज्ञं चतसृषु दिशासु

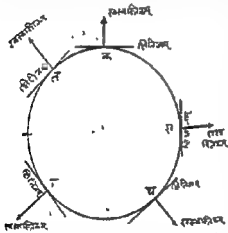
चत्वारि स्मृत्यानां यतन्ते—पूर्वसमस्यानम्, दक्षिणतमस्थानम्, पश्चिमममस्थानम्, उत्त-  
रमस्थानम् । क्रमिकतमस्थानद्वयमध्ये नक्षत्रं प्रतिवृत्तचक्रं वर्तते ।

वाय्वोत्तरवृत्तम्—दक्षिणममस्थान उत्तरममस्थान प्रोतम् ऊर्ध्वाधरमद्वृत्तं वाय्वोत्तर-  
मुच्यते ।

पूर्वापरवृत्तम्—पूर्वसमस्यान पश्चिमसमस्थान प्रोतम् ऊर्ध्वाधरमद्वृत्तं पूर्वापरवृत्तं सम-  
मण्डलं वा प्रोच्यते ।

### १.२१ दशकस्थित्यनुसारं खगोलीयक्षितिजं परिवर्तते

खगोलीयक्षितिजं स्वरूपिकं वा दशकस्थित्यनुसारं परिवर्तते । निम्नचित्रेणैवं स्पष्टं-  
भविष्यति । चित्रे स स्थानस्य स खगोलिकं य स्थानस्य पाताल स्थानिकं भवति ।



खगोलिक दर्शनस्थानां परिभाषा

“पश्चिमो” इति । अथ स्मृत्योक्तनियामावपदतिरस्त्विति । पूर्वापरदिशा वाय्वोत्तरदिशा, अथ  
द्वौ नियामकाभौ; द्विद्यतस्तमितदूरत्वं ज्ञानमिति दूरत्वञ्चात्र नियामकौ—एतौ नियामकाभौ  
अनुनिर्दिष्टे । अ स्थानञ्चात्र मूल्येन्दुः । एवं स्मृत्योक्तनियामावपदत्वा स्थितिः ।

### १.३ खगोलीयनियामकाः—

#### ( १ ) दिग्गोलीयतांशपद्धतिः

नियामकाः—सोपम्य  
यहुरेवैषि यन्मन्त्रि स्थानस्य  
निर्देशनार्थं नियामकाः प्रयु-  
ज्यन्ते । यदि कस्मिंश्चिन्नगरे  
समशोधनः पन्थानः सन्ति, अ  
स्थाने कोऽपि नयागतो जनः  
क स्थानगमनाय मार्गं पृच्छति  
तर्हि तन्नगरवासी तमेवं वदति,  
“मया पूर्वादिशायामितो हस्ता-  
नां शतद्वय गच्छतु, तत उत्तर-  
दिशान्वा हस्तशतमात्रमपान  
गच्छतु, तदा हन क स्थानं

( १ ) एको मूल्येन्दुः ( यथा अ स्थानम् ) ।

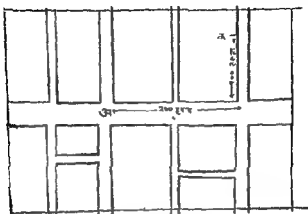
( २ ) एकः प्रथमोऽधः ( यथा पूर्वोत्तरदिशा ) ।

( ३ ) एको द्वितीयोऽधः ( मूल्येन्दुगामी प्रथमाधमकोऽधः ) यथा वाय्वोत्तरदिशा ।

( ४ ) प्रथमो नियामकः ( दुरः—यथा द्विद्यतस्तमितदूरत्वम् ) ।

( ५ ) द्वितीयो नियामकः ( कोटिः—यथा ज्ञानमिति दूरत्वम् ) ।

गोलीयनियामका—एवमेव भूगोले अक्षांश देशान्तररेखासाक्ष नियामकरूपेण प्रयुज्यन्ते । कस्याचित् स्थानस्य निर्देशन भूगोलनिर्दि नियामककल्पनेन करोति । यथा काशीनगरस्य



समकोणाक्षनियामकः.

निर्देशनमेव क्रियते—अक्षांश २५°१२' देशान्तररेखाया ८१° । अत्र गोलीयनियामक-पद्धतिरवलम्बितास्ति । तत्र खन्ति—

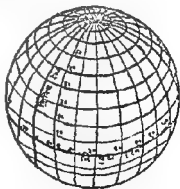
( १ ) एक प्रधानमहद्वृत्तम् ( यथा भूगोले विषुवरेखा ) ।

( २ ) गोलानि महद्वृत्तानि—एतानि सर्वाणि प्रधानमहद्वृत्तस्य भुजगोर्लङ्गानि, प्रधानमहद्वृत्तं समकोणैश्चङ्चयन्ति । ( यथा भूगोले देशान्तररेखाया )

( ३ ) एक प्रमुख गोलमहद्वृत्तम्—गोलेषु महद्वृत्तेषु एक प्रमुखरूपेण निर्धार्यते यतो रेखांशानां प्रवृत्तिर्भवति । ( यथा 'मिनिच' रेखा )

( ४ ) प्रथमो नियामकः—प्रधानवृत्तमनु मापित प्रमुखगोलवृत्तात् स्थानविशेषस्य कोणी यान्तरम् । ( यथा रेखायाः )

( ५ ) द्वितीयो नियामकः—गोलवृत्तमनु मापित प्रधानवृत्तान् स्थानविशेषस्य कोणीयान्तरम् । ( यथा अक्षांश ) ।



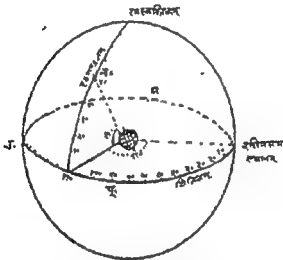
भूगोले नि सामान्य

### १.३१ दिगंशकोटि-उन्नतांशः ( दिगंशोन्नतांशपदविः )

अस्यां पदस्यां प्रधानं महद्भूतं स्थितिबलम् । गौणानि महद्भूतानि नैकानि एवस्थितानि प्रोतोष्वांशपरवृत्तानि । प्रमुखगौणमहद्भूतं प्रायेण दक्षिणमस्थानप्रोतोष्वांशपरवृत्तं ( याम्योत्तरवृत्तम् ) अस्ति । [ भारतीयपदस्यां पूर्वमस्थानप्रोतोष्वांशपरवृत्तम्, अर्थात् पूर्वांशपरवृत्तं प्रमुखगौणमहद्भूतमस्ति ] । प्रथमो नियामको दिगंशः, द्वितीयो नियामक उन्नतांशः कथ्यन्ते । नक्षत्रप्रोतम् ऊर्ध्वांशपरवृत्तं नक्षत्रस्य दृग्मण्डलं कथ्यते ।

दिगंशः—स्थितिबलम् मापितं दक्षिणमस्थानाद् नक्षत्रविरोधस्य कोणीयान्तरं दिगंशः । अर्थात् स्थितिबल्य दृग्मण्डल-याम्यमस्थान-मध्यवर्तिनो वृत्तांश दिगंशः ।

उन्नतांशः—दृग्मण्डलम् मापितं स्थितिबाद् नक्षत्रस्य ऊर्ध्वत्वं निम्नत्वं कोणीयप्रमाणं



अथ नक्षत्रस्य दिगंशः  $११^{\circ}$  उन्नतांशः  $५^{\circ}$

नक्षत्रस्य स्थितिनिर्देशान्

नक्षत्राणां । अर्थात् दृग्मण्डलस्य नक्षत्र स्थितिदृग्मण्डलान्न मध्यवर्तिनो वृत्तांश उन्नतांशः ।

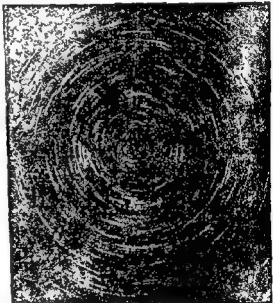
पदार्थगुणानुसारं—पदार्थविशेषानाम् । यदि कोटीं जनो जनानि सन् नक्षत्र-  
(संज्ञा) दक्षिणमस्थानेन एवमात्रं पूर्वम्, स्थितिनिर्देशमात्रम् एते (अर्थात् स्थिति-  
उन्नतांशस्य निर्देशः) तर्हि न क्षयः दक्षिणमिदम् मयि, एवमात्रं प्रामाण्य इह  
स्थितम् अस्ति मयि, मयि स्थिते स्थितिनिर्देशः, नक्षत्रस्य स्थितिः ।

परन्तु प्रत्येक स्थानस्य विभिन्नानि स्थितिचानि रसस्वस्वस्थानानि च भवन्ति । अत एव स्थानविशेषे प्राप्ता नियामका स्थानान्तराय अनुपपद्यता । नभःप्राणि काले काले परिपक्व भवन्ते । अत एव स्थानविशेषे विदिता अपि नियामका काले मित्रा भवन्ति । अत एव देवराज मेदादिषु पद्धतिर्नाभिः सुपयुक्ता ।

### १.४ द्रगोलीयनियामकाः—( २ ) विपुलांशकान्त्यंशपद्धतिः.

ध्रुवस्थानम्—प्रायेण नक्षत्राणि ये पूर्वतः पश्चिमदिशा प्रति गच्छन्ति दृश्यन्ते, तथा पश्चादगम्यन्तेत्येवमिहोक्तिर्निर्दिष्टा यत् सगोले स्थानविशेषे दिशमेकं नक्षत्रं परिभ्रमणं न भवते ( द्रष्टव्यं कोट्ये चित्रम् ) । अत एव तैर्निश्चितं यद् यदि नक्षत्राणो बृहत्तमं भ्रुवस्थानाद् मापितं भवेत् तर्हि तल्लब्धा नियामकापद्धतिः स्थानकालपरिवर्तनैरप्रभाविता इत्यन्तं सुपयुक्ता भवेत् । पद्धतिरिति विपुलांशकान्त्यंशपद्धतिरुच्यते ।

ध्रुवस्थानम्—सगोलेषु यो त्रिभुजचलोद्भवो भ्रुवस्थानं कथ्यते । द्रगोले द्वे भ्रुवस्थाने उत्तरभ्रुवस्थानं दक्षिणभ्रुवस्थानम् । उत्तरभ्रुवस्थानात् सगोपर्वति नक्षत्रं 'ध्रुव' कथ्यते । भ्रुवस्थानं परिस्तरिगोलादपि ( द्रष्टव्यम् १२६१ ) ।



सदोदितनक्षत्राणि [ यस्मिन्निक्षेत्रेणाकाशे ]  
भ्रुवस्थानोपर्यन्तिनक्षत्राणां छायाचित्रं प्रकाशोद्भास्यते होरैरुक्तम् ।  
मन्त्रे भ्रुवो भ्रुवस्थानम् ।

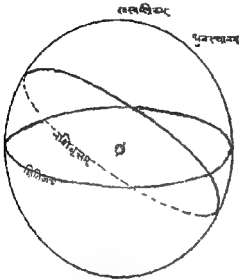
नार्द्धितम्—भ्रुवस्थानाद् नक्षत्राणि निश्चित्य सगोले कल्पितं इत्तं नार्द्धितं विपुलवृत्तं कालवृत्तं वा कथ्यते ।

### १.४१ नियामकापद्धतिः

अस्यां पद्धत्या प्रधानं महद्वृत्तं नार्द्धितमस्ति । गोलानि महद्वृत्तानि भ्रुवोर्लंगानि महद्वृत्तानि । प्रभुवर्गोपमहद्वृत्तं मेघमण्डपवर्गं भ्रुवोर्लंगं महद्वृत्तमस्ति । प्रथमा



नियामको विपुवाशा, द्वितीयो नियामक कान्त्यना कथ्यन्ते । नक्षत्रप्रोत भ्रुवयोर्जम्न गौणमहद्  
वृत्त होरावृत्तनाम्ना प्रविद्धम् ।



विपुवाशा — नाडीवृत्तमनु  
भाषित मेघसपातावृत्तविशेषस्य  
कोणीयान्तरं विपुवाशा । अर्थाद्  
नाडीवृत्तस्य होरावृत्तसपात  
मेघसपात मध्यवर्तिनो वृत्तात्  
विपुवाशा । विपुवाशाया गणना  
मेघसपातात् पूर्वदिशाया भवति ।  
विपुवाशा कोणप्रमाणके ०°  
अशाव्याख्या ३६० अक्षपर्यन्तम्,  
होराप्रमाणके ० होरात प्रारम्भ  
२४ होरापर्यन्त गण्यन्ते ।

कान्त्यना — होरावृत्तमनु  
नाडीवृत्ताद् नक्षत्रविशेषस्य कोणी  
यान्तरं कान्त्यना कथ्यते ।

नाडीवृत्तम्, भ्रुवो

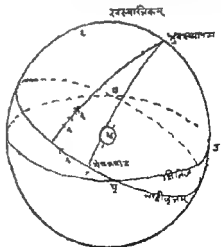
अर्थाद् होरावृत्तस्य नक्षत्र होरावृत्तनाडीवृत्तसपात मध्यवर्तिनो वृत्तात् कान्त्यना ।

१५ द्यगोलौघनियमाका — (३)

होराकोणकान्त्यंशपद्धतिः

पद्धतिरिय पूर्ववत् । केन  
प्रमुखागौणवृत्तमन दर्शस्व बाग्यो  
त्तरवृत्तमिति । अत एव नाडीवृत्त  
गत्तु भाषित याम्योत्तरवृत्त नाडीवृत्त  
सपाताद् नक्षत्रविशेषस्य कोणीया  
न्तरं होराकोण । याम्योत्तरवृत्तस्य  
इं शास्त्रे—प्रथमाया शराया  
सत्यसिद्धयुत याम्योत्तरवृत्तार्थ, द्वि  
तीयायाश्च पातालसत्यसिद्धयुत  
याम्योत्तरवृत्तार्थ ।

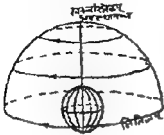
होराकोणा याम्योत्तरवृत्तार्थेधि  
त्वात् स्थानपरिवर्तनात् परिवर्तन्ते ।  
भूगोलीययकरेखाशब्देना गणना  
'मिनिचम्यहोराकोणेन' कियते ।



नक्षत्रस्य स्थाननिर्धारण (विपुवाशा कान्त्यंशपद्धत्याम्)  
इष्टनक्षत्रस्य विपुवाशा २०° कान्त्यंशा ३०°

## १.५१ अहोरात्रवृत्तानि

नक्षत्राणि प्रतिदिनं पूर्वतः पश्चिमदिशायां गच्छन्ति । गतिस्थितिं तेषां दैनन्दिनी गति-  
कथ्यते । तेषां मार्गाश्च अहोरात्रवृत्तानि कथ्यन्ते  
भुजसमीपवर्तिनस्तत्राणि मन्दगत्या अहोरात्रवृत्तेषु  
भ्रमन्ति । नाडीवृत्तसमीपवर्तिनस्तत्राणि तीव्रगत्या  
निजैवहोरात्रवृत्तेषु भ्रमन्ति ।



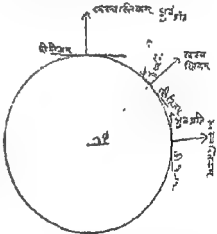
पार्थिवविपुले अहोरात्रवृत्तानि

सदोदितनक्षत्राणि भवन्ति ।

भुजस्य उत्पत्तायाः स्थानापेक्षितः  
रन्ति । विषे इदं स्पष्टीभवति ।

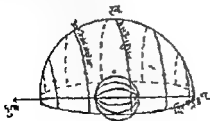
अन भुजसुमेरौ भुजस्य उत्पत्तायाः  
स्थानमिति । निरक्षप्रदेशे  $90^\circ$   
मितः । अन्यस्थाने ( $90^\circ$  अक्षांश )  
मितः ।

पार्थिवविपुले अहोरात्रवृत्तानि भुज  
स्थाने स्थितिवन्तः इत्यते । नाडीवृत्तस्य  
स्थितिवन्तः भवन्ति । अत एव  
नाडीवृत्तसमानान्तराणि अहोरात्रवृ-  
त्तानि उत्पद्यन्ति भवन्ति । अत एव  
प्रत्येकं नक्षत्र ( उत्तरार्धवर्ति दक्षिण-  
ार्धवर्ति वा ) तत्र दृश्यते ।



भुजसुमेरौ अहोरात्रवृत्तानि

भुजस्य निरक्षप्रदेशे अहोरात्रवृत्तानि  
भुजस्थाने स्थितिवन्तः इत्यते । नाडीवृत्तस्य  
स्थितिवन्तः भवन्ति । अत एव  
नाडीवृत्तसमानान्तराणि अहोरात्रवृ-  
त्तानि उत्पद्यन्ति भवन्ति । अत एव  
प्रत्येकं नक्षत्र ( उत्तरार्धवर्ति दक्षिण-  
ार्धवर्ति वा ) तत्र दृश्यते ।

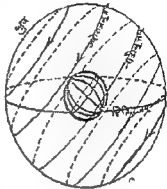


पार्थिवविपुले अहोरात्रवृत्तानि

नक्षत्राणि कदापि न दृश्यन्ते । यो भागः सदैव उपरि वर्तते तद्वर्तीनि नक्षत्राणि सदैव दृश्यन्ते । मध्यवर्तिभागस्य नक्षत्राणि वर्षे कदाचिद् दृश्यन्ते, कदाचिन्न दृश्यन्ते ।

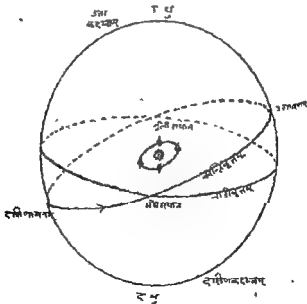
सदोदितानि नक्षत्राणि—उपर्युक्तं यत् स्वस्य यो भागः सदैव उपरि वर्तते तद्वर्तीनि नक्षत्राणि सदैव दृश्यन्ते । एतानि नक्षत्राणि सदोदितानि नक्षत्राणि कथ्यन्ते ।

यदि नक्षत्रस्य क्रान्त्यंशः स्थान-विशेषांशोऽशोनवत्स्थितोऽप्युज्या न (यदि क्रान्त्यंशः  $> ९०$ —अक्षांशः) तर्हि स्थानविशेषे सन्नक्षत्रे वर्ज्यं दृश्यते ।



उदाहरणम् — देशादूनस्य सुमेरु, बिजुबरेखामध्यमर्त्रि स्थाने अक्षांशः दृश्यते अक्षांशः  $+ १०^{\circ}$ , अथ एतान् तानि नक्षत्राणि सदोदितानि । देशां क्रान्त्यंशः  $(९०-१०=)$   $८०^{\circ}$  अथनुत्याः  $८०^{\circ}$  अंशेभ्योऽधिकः ।

१.६ खगोलीयनियामकाः—( ४ ) खगोलीयाक्षांशरेखांशपद्धतिः



क्रान्तिवृत्तं पदम्स्थाने

क्रान्तिवृत्तम्—सूर्यस्य प्रतीयमानो वार्षिकभागः क्रान्तिवृत्त कथ्यते । अस्य नाडीवृत्ताद् २३½ ° मित्ता प्रवणता विद्यते ।

उत्तरायणम्, दक्षिणायनम्, मेघसपातः, तुलासपातः—क्रान्तिवृत्त ययो, स्थानयोर्नाडी वृत्तमुत्पद्यति, तत्र सपातौ विद्येते । प्रतीयमान- सूर्य उत्तर गच्छन् यत्र नाडीवृत्तमुल्लङ्घयति तत्र मेघसपातः, यत्र च दक्षिण गच्छन् नाडीवृत्तमुल्लङ्घयति तत्र तुलासपातः ।

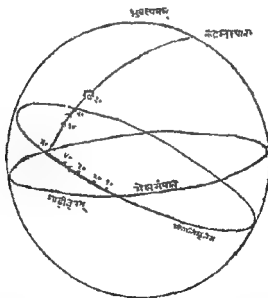
उत्तरायण दक्षिणायन च क्रान्तिवृत्ते नाडीवृत्ताद् दूरतमस्थाने । उत्तरायण उत्तरार्धे, दक्षिणायन दक्षिणरमोलार्धे वर्तते ।

कदम्बस्थानम्—क्रान्तिवृत्तस्य भ्रुवस्थाने उत्तरकदम्बस्थान दक्षिणकदम्बस्थान कथ्येते ।

### १.६१ नियामकपद्धतिः

यत्. प्राचीनज्योतिर्विद्भिः. प्रायेण सूर्यचन्द्रयोर्ग्रहाणां वा स्थितिर्गणिता, एते तत्रैव च क्रान्तिवृत्तेऽथवा क्रान्तिवृत्तस्य समोपेये वर्तन्ते, अत एव तै रज्योतीयाक्षायाः एगोलीयरेखायाः प्रायुज्यन्ते ।

अन्या पद्धत्या प्रधान महद्वृत्त क्रान्तिवृत्तमस्ति । तै रानि कदम्बयोर्लङ्गानि महद्वृत्तानि



भोगाग्रसरपद्धतिः.

गौरव महद्वृत्तानि । प्रमुखगौरववृत्त मेघसपातयोर्लङ्ग कदम्बयोर्लङ्ग गौरवमहद्वृत्तम् । प्रथमो नियामक- एगोलीयरेखाया ( मार्तण्डपद्धत्या भोगाग्रः सेवका या ), द्वितीयो नियामकश्च एगोलीया

पांशाः ( भारतीयपदत्वां शराः ) सन्ति । नक्षत्रप्रोते वदन्मयोर्गन् गौणमहद्भूतं नक्षत्र-कदम्ब-  
प्रोतमण्डलं कथ्यते ।

खगोलीयरेखांशाः—कान्तिवृत्तमनु भाषितं मेघसंपात्ताद् नक्षत्रविशेषस्य कोणीयान्तरं  
खगोलीयरेखाशाः ।

खगोलीयावांशाः—नक्षत्रकदम्बप्रोतमण्डलमनु भाषितं कान्तिवृत्ताद् ऊर्ध्वत्वं निम्नत्वं  
कोणप्रमाणके खगोलीयावांशाः ।

## १.७ विभिन्ननियामकाणां प्रयोगस्थलानि

दिग्गोचरान्ताद्यपदसिः प्रायेण नौचातने प्रयुज्यते । विगुणोद्यमान्वयपदत्वा नक्षत्राणां  
मूला निर्भीयते । नादिकल्पशास्त्रेषु ग्रहाणां नियामका होराकोणान्नन्येष्वपदत्वापि दीयन्ते ।  
गर्ग्यचन्द्रयोः खगोलीयरेखाशा खगोलीयावांशा यदा यदा प्रयुज्यन्ते ।

## विशेषद्रष्टव्यमिति

खगोलस्य खगोलज्ञानस्य च भारतीयज्योतिषग्रन्थेष्वतिमहत्त्वमिति प्रमुक्तग्रन्थान्तर्गत  
'गोलाध्याय'विरचनेनैव प्रत्यक्षम् । गोलाध्याया ग्रन्थस्य प्रमुखभागा आसन्, गोलज्ञान विना  
ज्योतिषिद् हन्दुरहितशरीरुत्सो ज्योतिषग्रन्थश्च सारहीन एव—

शद्यधरकिरणैर्विना ग्रहोपः कुचरहित लक्ष्म्यावनस्य वधः ।

मधुररसविरचितं च भोज्यं न किमपि गोलविवर्धितं च तन्मम् ॥

खगोलस्य यान्त्रिकी सत्ता न वाग्मि, तस्य कल्पना ग्रहाणां स्थानमानप्राप्तये कृता  
( § १.१ ) इति भास्कराचार्यस्याप्यभिमतम् ।

दृष्टान्त एवाचनिभग्रहाणां स्थानमानप्रतिपादनार्थम् ।

गोलः स्मृतः क्षेत्रविशेष एव प्राज्ञैरतः स्याद् गणितेन शक्यः ॥

अस्मिन्नाध्याये व्यवहृतानां रस्यस्तिक स्थितिं श्रुत्वा वदन्मादीनां मुखा आसन् भारतीय  
ज्योतिषाचार्याः । प्रत्येक प्रमुखग्रन्थे 'अभिज्ञानाधिकार' अन्वयं वर्तते । अत्र तत्सम्बन्धिगोलाध्याये  
च प्रायः सर्वेषाम् अत्र प्रयुक्तानां पारिभाषिकशब्दानां परिभाषा दत्ताः सन्ति । अत्र मिर्झानार्थं  
भास्कराचार्यपठिताः वृत्तिभाषाः परिभाषा दीयन्ते—

याम्योत्तररुचं ध्रुवस्थानं सममण्डलञ्च

पूर्वापर विरक्तकेरु सममण्डलस्य याम्योत्तरं विदिशोरैलकद्वयम् ।

ऊर्ध्वाध्व ध्रुवमिह वृत्तचतुष्प्रेतदाकेष्टयं तिर्यगपरं स्थितिजं तदर्थम् ॥

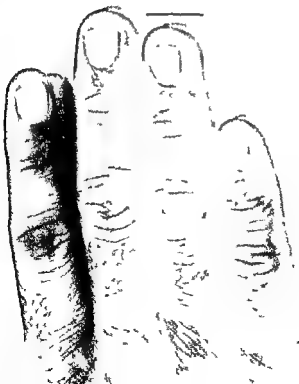
एक पूर्वापरमण्डलं याम्योत्तरं तथा कोणवृत्तद्वयमेव वृत्तचतुष्प्रेतमूर्ध्वोत्तरमावेष्टयं तदर्थं  
वृत्त स्थितिजाख्यं निवेशयेत् । अत्र याम्योत्तरवृत्त उत्तरध्रुवस्थितिजाधुपरि षण्मासान्तर एक ध्रुवचिह्नं  
नार्थम् । दक्षिणध्रुवस्थितिजाधुप्रेतम् । ( दृष्टव्यं चित्रग्रन्था ३ )

विपुलम्—तयोरेव पूर्वापरसंपातयोर्विग्न्य तथा याम्योत्तरवृत्ते खन्वस्तिषाद्  
दक्षिणतोऽप्यस्तिषादुत्तरतोऽप्याशान्तरे यद् घृत निवर्ज्येत तद् विपुलवृत्तम् ।

वेधनार्थेण निषामयाना प्रथमा पद्धति रसीकृतासीत् । बालादिज्ञानाय (उदयास्तज्ञानाय)  
द्वितीया पद्धति प्रचलितासीत् । ग्रहाणां स्थानज्ञानाय चतुर्थी पद्धति प्रचिदासीत् । पद्धतय एताः  
सर्वेपा सुविदिता एव, अत एव विस्तरेण न दीयन्ते ।

§. १.५१—तमे यथा वर्णित तथैव धीपतिनोक्तम्—

याम्योत्तरस्यौ सितिनाभितौ प्रुचौ सदैव पश्यन्ति निरक्षदेशनाः ।  
स्वमूर्ध्ना मेरुगतास्तमुत्तर तथेतर याडवपात्तिनो जनाः ॥  
भूमस्तकाद् भूमिष्ठं नप ये निरक्षदेशाभिमुख प्रयान्ति ।  
तैरोक्ष्यनेऽप्युन्नतमृक्षचक्षुमिदं ध्रुवश्चापि नत कोण ॥



## द्वितीयोऽध्यायः

“द्यौर्मे पितृ अनिता नाभिरत्र क्युर्मे माता पृथिवी महीकम्”

( ऋ० स० १ १६४ ३३ )

[ पृथिवी सर्वेषामस्माकं धारयित्री पालयित्री सहजपरिविता च । अत्र तस्या आशारा क्षत्रमणादीनि वर्ण्यन्ते । तदक्षभ्रमणपरिक्रमणार्थेक्षित्वात् कालविभागोऽप्यत्रैव दीयते । ]

### पृथिवी

२१ पृथिव्या आकारः

पृथिवी गोलाकारेति सिद्धान्तोऽतिप्राचीनः । भारतवर्षे ग्रीकादिदेशेषु वा सर्वत्र ज्योतिर्विज्ञाणगोलाकारस्य प्रमाणानि प्रस्तुतान्यनेकेषां । मध्ययुगादामतानि प्रमाणान्येतान्येव—

( अ ) यदा कश्चिद्योत समुद्रतटमुपसरति तदा प्रथमं समुद्रतटवर्तिजनैस्तस्य कृपाप्रमेयं दृश्यते, तदनन्तरं तस्य मध्यभागो दृष्टिगोचरता याति, अन्ततः पूर्णं योतो नेत्रपथे आपतति । घटनाक्रमोऽयं तदैव सम्भवो यदा पृथिवी समतला न भवेत् । चेद् पृथिवी समतलाऽभविष्यदर्हि योतं सम्पूर्णवैनैव प्रथमतो द्रष्टव्योऽभविष्यत् ।

इत्यमेव यदा योतं पर्वतीयसमुद्रतटमुपगच्छति तदा योतस्थजनं प्रथमं पर्वतशिखरमात्रं पश्यति, पुनश्च पर्वतमध्यभागं पश्यति. अन्ततः एव पर्वतमूलवर्तिप्रदेशानीधते । अयमपि घटनाक्रमः पृथिव्या समतलत्वं निरुपयति ।

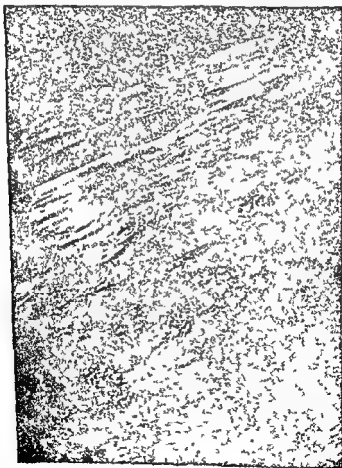
( आ ) सूर्योदयः सर्वत्र एकस्मिन्नेव समये न भवति, पूर्ववर्तिदेशेषु सूर्योदयः पूर्वं भवति, पश्चिमवर्तिदेशेषु च पश्चात् । अत एव पृथिवी समतला न, अन्यथा सर्वत्र समकालमेव सूर्योदयो भवेत् ।

( इ ) चन्द्रग्रहणे चन्द्रस्य तिरोहितभागो गोलाकारः । चन्द्रग्रहणं तदैव सम्भवति यदा चन्द्रसूर्ययोर्मध्ये पृथिवी आगच्छति । चन्द्रे वसिता भूभा एव प्रावक्ष्यन्मः । यदि पृथिव्या अक्षरौ गोलाकारौ ( यथा त्रिकोणाकारः ) भवेत्तदा प्रतिविम्बमपि गोलेक्षरं ( यथा त्रिकोणाकारः ) भवेत् । गोलास्तुन एव प्रतिविम्बं सर्वदा गोलात्, नाप्यकारवस्तुनः ।

( ई ) कश्चिज्जने यथा यथा स्वस्थानाद् उत्तरदिशि दक्षिणदिशि वा गच्छति तथा तथा स रात्रौ नवीनं नक्षत्रमण्डलमवलोकते । नूतननक्षत्रमण्डलानामालोकनं श्रित्तिज्ञाना मित्रत्वादेव सम्भवम् । श्रित्तिज्ञाना मित्रत्वं गोलाकारे एव सम्भवम् ( द्रष्टव्यं § १.५२ ) ( श्रित्तिज्ञानं यस्तुतो भूगोलेन भूषणवर्तिनो स्वर्गरेखा, स्वर्गरेखायां भिन्नत्र गोलाकारवस्तुन एव, समतलवस्तुन एवैव स्वर्गरेखा ) । अत एव पृथिवी यदि समतलवस्तुवत्ताऽभविष्यत् स्थानपरिवर्तनेन न नूतननक्षत्रचयनं नयनपथप्रापयिष्यत् । एवमपरिचितनक्षत्रमण्डलस्य दर्शनं सम्भवति पृथिव्या गोलाकारत्वं ।

(उ) यथा यथा नरो निरखदेशाद् उत्तरदिशि गच्छति तथा तथा ध्रुवस्योन्नताया अधिका भवति । निरखदेशे तु ध्रुव स्थितजलम्, अर्थाद् उन्नतायास्तस्य शून्यमिता । यथा यथा नर उत्तरदिशि चलति, ध्रुवस्योन्नताया उत्तरोत्तरा वृद्धि प्राप्नुयति । अन्ततो ध्रुवप्रदेशे ध्रुव स्तरास्तिके वर्तते, अर्थात्तस्योन्नताया न्यतिमिता भवति । पृथिवी यदि गोलमारा ना भविष्यद् ध्रुवस्योन्नताया सर्वत्र सममिता अगविष्यत् ।

(क) यूरोपीयदेशेषु मध्ययुगान् प्रारभ्य नाविका विशालजलयोतमावह्य सुदूरदेशानपि अगच्छन्, तेषामनुभवोऽप्येष यत् पृथिवी समतला न । एवमत्र स्थानात् प्रत्यितास्ते



पृथिव्या गोत्रागतं गणमत्र दृश्यते ।



अस्मादधोगतिम् ऊर्ध्वारोहणञ्चान्वभवत् । सर्वत्र समन्तले एव गच्छन्त पुनः प्रत्यानत्यन्तमा गच्छन् । अतः पृथिवी गोलकारैव ।

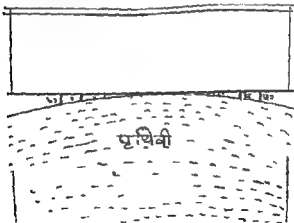
आधुनिककाले उपर्युक्तान्येव प्रमाणानि वेधोपलब्धसूक्ष्ममणनया नवीनतमयन्त्रोपलब्ध निरीक्षणैर्वैज्ञानिकपद्धत्या च परिपुष्टा लभ्यते । नवीनतम प्रमाणमग्नित्राण द्वारा भुवः कोटो चित्रम् । नातिपूर्वखिर्ताये १९४७ तमे वत्सरे मार्चमासस्य ७ तमे दिनाङ्के 'न्यूमेक्सिको' स्थान एकोऽग्नित्राण आकाशे प्रक्षिप्तः । १०१ क्रोडार्धोऽक्षयः आकाशमणस्य 'कैमरा' यन्त्रेण पृथिव्या यद् कोटोचित्रं गृहीतं तदत्र दत्तम् । १४ पृष्ठस्थेन चित्रेण पृथिव्या गोलकारत्वं सुस्पष्टमेव दृश्यते ।

पृथिव्या गोलकारत्वमेव न केवलमाधुनिकज्योतिर्विज्ञेन सुप्रमाणितम्, गोलत्वपरिमाणमपि सुनिरूपितम् । गोलत्वमानं (यवनामानम्) एव क्रियते । एकं सुदृढं क्रोडमितनीचौ लौहदण्डः पोतात् समुद्रमप्ये सुदृढयन्त्रेण गृह्यमाणोऽलम्ब्यते । यतः पृथिवी गोलकारा, अतः समुद्रपृष्ठं शनैः शनैर्निर्मालतामधिगच्छति, लौहदण्डस्य च ऊर्ध्वे कोटी समुद्रपृष्ठात् किञ्चिद्दूरे तिष्ठति । सुक्ष्मनिरीक्षणैरेव ऊर्ध्वस्थम् अष्ट दृष्टं मितम्, अर्थात् पृथिवी क्रोडार्धे अष्ट दृष्टं मितं निम्नत्वं भवति । निम्नत्वमिदमन्तराग्रेण च भिद्यते, अर्थात्

२ क्रोडार्धान्तरेण  $२^{\circ} \times ८ = १०$  इञ्चतुल्यम् ।

३ क्रोडार्धान्तरेण  $३^{\circ} \times ८ = ७२$  इञ्चतुल्यं भवति ।

निम्नचित्रमिदं प्रदर्शयति—



गोलत्वमाननकनम्

## २.११ पृथिव्या ध्रुवनिम्नता

पूर्वाजुष्टे पृथिव्या गोलकारत्वं प्रमाणपुरस्सरं ज्ञातव्यम् । परन्तु पृथिवी सर्वथा गोलकारा न, तस्मात् ध्रुवप्रदेशौ विशिष्टं निम्नत्वेन । अर्थात् पृथिवी चाप्येव गोलकाराऽमदिष्यत्

तर्हि देशान्तरवृत्तानि सर्वेषां वृत्तानामपि, देशान्तरवर्तिनः कस्यचिद्व्यासस्य दीर्घत्वं सर्वत्र सममितमात्राभिरप्यहत् । परन्तु देशान्तरवृत्तानि दीर्घवृत्ताभिरपि, अत्राप्यस्य दीर्घात्रमात्रम् । निम्नलिखितसारिण्याव्यासस्य दीर्घत्वं सूक्ष्मतया परिमाणं लिखितम्—

निरक्षप्रदेशे	एकव्यासाद्यम्	दीर्घात्रम्—६८.७०४	क्रोडार्धमितम् ।
२०° अक्षाप्रदेशे	" "	" ६८.७८६	" " ।
४०° " " "	" "	" ६८.९९३	" " ।
६०° " " "	" "	" ६९.२३०	" " ।
८०° " " "	" "	" ६९.३८६	" " ।



उपरिलिखितसारिण्या मुक्कण यद् भुजप्रदेश एव-व्यासस्य दीर्घात्रमधिकम्, अर्थाद् देशान्तरवृत्तानि भुजप्रदेशे विद्यन्त्यनमानया यदत्र लभ्यन्ते, अर्थात्तानि विद्यन्त्यादीर्घवृत्ताभिरपि । पार्श्वलिखितविशेषः यथ देशान्तरवृत्तस्य दीर्घवृत्तत्वाद् अक्षादीर्घत्वेऽन्तरमापत्तौति प्रदर्शयते ।

२१२ भुवनिम्नताया मानम् ,

पृथिव्या मोलत्वम्—विपुत्ररेखाया सुमेरौ च ।  
निरक्षप्रदेशे पृथिव्या व्यासस्य परिमाणं ७१२६.६८ क्रोडार्धमितम्, परन्तु भुवप्रोतव्यास ( भुवयो, एतं एत यः ) ७८९९.८८ क्रोडार्धमितः । विद्योघनाद् दिग्ब्यात् १३.३५ क्रोडार्धमिता प्रायेयस्य भुजस्य निम्नता ।

$$\begin{aligned} \text{भुवनिम्नताया मानम्} &= \frac{\text{महात्मी व्यास. - अक्षत्मी व्यास.}}{\text{महात्मी व्यास.}} \\ &= \frac{२६७}{७१२६.६८} = \frac{१}{२९७} \end{aligned}$$

पृथिव्या भुवनिम्नतामानम् ३१३ अक्षत्मेन, अर्थाद् व्यासहरितरुष्टया पृथिवी मोलारारि । महाप्रक्रमेण रचितं सर्वेषां गोर्धं कन्दुकमपि पृथिव्या अधिन भुवनिम्नार्थं मदये । पुनस्तथ यदि पृथिवी ह्यमिनव्यासार्धस्य कन्दुकेन निरूप्यते तर्हि भुजप्रदेशयोः उभे इत्यमिन् निम्नत्वम् । उच्चक्रमेण पर्यतस्मिन्महासाध्वमिन् कन्दुके ५३ इत्यमिन् उच्चयो भविष्यति, अपरुच्यस्य नैवास्यां न सुप्यते ।

भुवनिम्नताया देवराष्ट्रप्रमाणम् । १ उभे मुन्यतया च दाम्यते, इत्यवस्थानेन ।

२.२ पृथिव्या प्रासाध्रमणम्

सौ मक्ष ( पृथिवी पक्षो षट् एत ) एवै पार्थिवो भ्रमन्ति, भ्रमन्ति च परिक्रमन्ति

निगद्यते । परन्तु ते ग्रहाः स्मार्थं ( याम्योदयमुत्थोत्पत्तिं वा ) परितोऽपि भ्रमन्ति, भ्रमणमिद-  
मक्षभ्रमणं कथ्यते । अधोऽयं तेषां पिण्डानामन्तर्विद्यते । परिक्रमणे पिण्डो यस्मिन् कक्षावृत्ते  
परिभ्रमति तस्य वास्तविकी सत्ता, परवक्ष्यः केन्द्रं काल्पनिकं भ्रुवोर्यन्त्रं सत्तम् ।

### २.२१ अक्षभ्रमणस्य प्रमाणानि

प्राचीनकाले ग्रोसनिवासिनां मतेन पृथिवी अचल्यसीत् । 'कार्पनिकस'-महोदयस्य पूर्व-  
मिदमेव मतं सर्वैरस्वीकृतमासीत् । दिनरात्रिविभागस्य विषये द्वौ विस्त्वौ—( क ) पृथिवी  
पश्चिमदिशः पूर्वदिशं भ्रमति, ( ख ) पगोलः एव तद्वर्षः प्रतिदिनं पूर्वसात् पश्चिमदिशं भ्रमति ।  
प्राचीनानां विचारे प्रथमो विस्त्वो न सम्भवः, परन्तु 'कार्पनिकस' महोदयस्य मतेन प्रथम-  
विस्त्व एव सम्भवः । अधुना तु कार्पनिकसमहोदयस्यैव मतं सर्वैः स्वीक्रियते । अर्थात्  
पृथिव्येव प्रतिदिनं पश्चिमदिशः पूर्वदिशं भ्रमति, अपरा अक्षभ्रमणं करोति ।

अथो दीयन्ते नुस्स्यानि प्रमाणानि । एषा 'हूको' महोदयस्य दोहनप्रयोग एव सर्व-  
प्रथमप्रत्याख्येयभौतिकप्रमाणम् ।

( १ ) दिनरात्रिविभागस्य ज्ञातव्यतामेकाकिन्याः पृथिव्याः पश्चिमदिशः पूर्वदिशि  
भ्रमणं सकलवस्तुस्य प्रतिदिनं पूर्वदिशः पश्चिमदिशि भ्रमणस्यापेक्षया स्वाभाविकं सरलतरम् ।

( २ ) सूर्यश्चन्द्रोऽप्येव प्रशङ्ख दूरदर्शक्यन्त्रेणाक्षभ्रमणं कुर्वन्तो दरीदृश्यन्ते, अतएव  
पृथिव्या अक्षभ्रमणं युक्तियुक्तम् ।

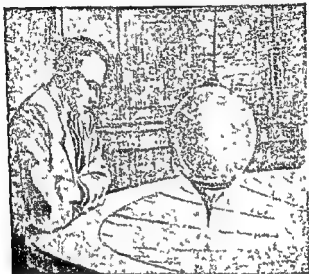
( ३ ) यदि त्रयोऽप्येव महाद्वयं सुदूरवर्तिनस्तस्मिन् ( संश्लेषेण सङ्गुणः पगोलः ) प्रतिदिनं  
पूर्वसात् पश्चिमदिशं भ्रमेयुः, तर्हि तेषां मन्योत्तारिणी शक्तिः पण्डु महती भवेत् । इदं न  
तथा । अत एव पृथिवी एव अक्षभ्रमणं करोति ।

( ४ ) 'न्यूटन' महोदयेन १६७९-तमे ख्रिस्ताब्दे एकः प्रयोगः कृतः । एकस्मादत्युच्च-  
इर्ध्वशिखरात् सोऽपातयेत् लीडपिण्डम् । स लीडपिण्डो यथार्थाधोकिन्दोः किञ्चित्पूर्वमपतत् ।  
किञ्चित्पूर्वपतनमिदं पृथिव्या अक्षभ्रमणादेव ।

( ५ ) रणश्रेत्रे उत्तरदिक्स्थलस्याभिसृज्यस्थितः शरो यथार्थतत्त्वात् किञ्चित् पूर्वेण  
पतति, तस्यात् किञ्चित् पश्चिमं साधितः शर एव तस्मै पतति । एवमेव दक्षिणदिक्स्थलदे  
साधितः शरो यथार्थतत्त्वात् किञ्चित् पश्चिमेण पतति । अत्र एव शिष्टं यत् भूवृष्टमनु वस्तु  
पृथिव्या अक्षभ्रमणात् सत्यं व्याकथ्यते । भूगोले अर्थात् वातात् क्रमोऽशीदमेव समर्थयति ।

( ६ ) १८५१ तमे ख्रिस्तान्दे फ्रांसदेशासी 'दुम्मे'-महोदय एकं लोडकं ( 'वेणु-  
लगा' ज्यवन्तम् ) परिभ्रमय अक्षभ्रमणस्य समर्थनमकरोत् । एकस्मादत्युच्चइर्ध्वशिखरस्य  
पटलस्य मध्यभागाद् एकेन २०० फिटमितलौहरज्ज्वा एनो वृहदधःपिण्डोऽन्यथिस्तः । अयं पिण्ड-  
स्याधोभागे दृष्टा लीडपिण्डा आसक्तोऽसीत् । सा च बालकस्य पूर्णवयस्यमात्रेण दृष्टान्तेन ।  
तत्पश्चात् बालकोपरि रेखा कृष्यते । तत्र सर्वाणि प्रयोगस्तन्पुनरिदं प्रमाणानि संप्रदर्शयितवानि ।  
प्रयोगे दृष्टं यद् पाण्डुकोपरि कृष्टया रेखाया दिशा ग्रैः शनैर्मिया भवति । प्रतिहोरं  
दिग्भिन्नत्वं पञ्चदशगुणित्वासाध्यामितांशः । अर्थाद् भ्रुवन्द्रे इति प्रयोगे दिग्भिन्नत्वं प्रतिहोरं

१५° भवेत्, निरक्षप्रदेशे च न किमपि दिग्भिन्नत्वमागच्छेत् । 'विरित'नगरस्य अक्षांशः ४८°५०' मितः, अक्षांशस्य ७५, अत एव प्रतिहोर दिग्भिन्नत्व ११½° भवेत् । प्रयोगे ( फूकोवृत्ते प्रयोगे ) दिग्भिन्नत्व ११½° एव आसीत् । यतो लोलकस्य सैव दिशा वर्तते ( प्रयोगनस्त्वनामतिसंस्कृतात् ), रेखाया दिग्भिन्नता वर्तते, अतः स्वामाधिकोऽयं निष्कर्षो यद् वाङ्मनापूर्णसमतलभाजनमेव परिभ्रमति, अर्थात् पृथिवी परिभ्रमति । 'फूको'लोलनप्रयोगस्य एव कलाचित्रमयो टीयते ।



फूकोमहोदयस्य प्रयोगः

( ७ ) पृथिव्या ध्रुवनिम्नतापि भुवोऽभ्रमण प्रमाणीकरोति । यदा कोऽपि पिण्डोऽभ्रमण करोति तदा तस्मिन् मध्योत्सर्पिणी प्रवृत्तिर्जायते । यथा यथाक्षभ्रमण दीप्रतरं भवति तथा तथा मध्योत्सर्पिणी दक्षिं प्रवृत्त्या भवति । मध्योत्सर्पिण्यस्य पिण्डस्य सर्वेषां कणात्मकदूराद् दूरगमनप्रवृत्तिर्भवति । पर्यन्त्यस्य दूरगमनप्रवृत्तिर्निरक्षप्रदेशे सर्वापिना, ध्रुवप्रदेशे न्यूनतमा सत्यसमा, अन्यसमीपत्वात् । अत एव पिण्डस्य निरक्षप्रदेशे निश्चिद् बहिर्गमनी स्पूलो वा भवति । यत् पृथिव्या एतादृशी स्थिति, अत एव पृथिवी अक्षभ्रमण करोति । गुरोः शनैरेव अतिर्दीप्तनराक्षभ्रमणस्य ध्रुवनिम्नतया गानमधिरक्तम् ।

२.२२ अक्षभ्रमणयोगः, अक्षभ्रमणकालश्च

पृथिवी प्राय ६० पटिकायां निजाय परित एकं भ्रमण करोति, अर्थात् पृथिव्या अक्ष-भ्रमणकालः हो २२ दि ५६ से ४००९९ । यत् पृथिव्या परिधेरारम्भमन ४०००० मीनावांति,

१ सौलकस्य 'आइस्कूप'कम्पमपि स्वदिशा न विन्दति । अत एवात्रानेन यन्त्री-यापि सरलतया अक्षभ्रमणं सिद्धयति ।

अनस्ता प्रतिसेकिङ्  $\frac{२५०००}{२४ \times ६० \times ६०} = \frac{३}{१०} = .३$  मितं कोशाचमार्गं भ्रमति, अथवा प्रतिपत्रं  
सप्तत्रोशार्धानि भ्रमति ।

## २.२३ अशुभ्रमणवेगे अशुभ्रमणकाले वा परिवर्तनानि

इह गति सर्वेषु क्षयेषु कालनिश्चयसावदयकता वर्तते । 'अधुना प्राक् सर्वेषु गण्यवित्त-  
पुद्गलाणां शेषेषु हृदयन्ते घटिकाकन्त्राणि, परन्तु सर्वाणि घटिकाकन्त्राणि सर्वदा समकाले सममेव समयं  
न प्रकटयन्तीति सामान्योऽनुभवः । प्राप्यतेषां भिन्नता जायते । भिन्नता चेयमादर्शघटिकाभिः  
'रेडियो'कालसंकेतादिभिर्नूरीक्रियते यदा कदा जनैः । रेडियोसंकेताश्च वैधवालाख्यसूक्ष्मसमय-  
मापकयन्त्रैः संशोध्यन्ते ( वैधवालाख्यसूक्ष्मघटिकाकन्त्राणां विवरणं ६ दाह्यते ) । तानि वैधवाला-  
ख्यकन्त्राणि च महता प्रशनेन सर्वथा दोषपरिणजितानि निर्मितानि, तथापि सम्भवस्तेषु  
सूक्ष्मातिसूक्ष्मकालभेदः । इहमपि परिहर्तुं ज्योतिर्विद्वा नक्षत्राणां याम्योत्तरवैधैरेव प्रतिदिनं  
दिनन्दिनयाम्योत्तरोल्लङ्घनसमस्य पूर्वशानात् कालं संशोधयन्ति । एवं कालसंशोधने याम्यो-  
त्तरोल्लङ्घनवैधः परमोपयोगी ।

परन्तु याम्योत्तरोल्लङ्घनं नक्षत्राणां पृथिव्या मक्षभ्रमणादेव । यदि पृथिव्या मक्षभ्रमण-  
काले आगच्छेत् कश्चिद् भेदः, सर्वा कालसंशोधनव्यवस्था सदोषा भवेत्, अत एव मक्षभ्रमण-  
कालविकारा सर्वा सूक्ष्मातिसूक्ष्मतया निश्चेतव्यः । यिसरोश्च निश्चीयतेऽन्यग्रहाणां वेदैः ।  
चन्द्रकृतमक्षप्राप्यादनसमयः, गुरोरुपग्रहाणां परिभ्रमणसमयः, सूर्यचिम्बे शुक्रशुक्रोल्लङ्घनसमयः—  
सर्वे एते गणनया गण्यन्ते पूर्वम् ( एतेषां सर्वेषां पृथिव्या मक्षभ्रमणकालेन न कोऽपि सम्बन्धः,  
अत एव पृथिव्याः 'सत्यपि मक्षभ्रमणकालविकारे न दृश्यते एतेषां वेपेषु कश्चिद् भेदः ),  
ततो वेधेन निश्चीयन्ते, ततो गगनागतसमय-वेधसमयचौरन्तरं पृथिव्या मक्षभ्रमणकालविकार  
इति निर्धार्यते । एषमत्यन्तमिहोऽपि कालभेदो निश्चीयते । अत एव ज्योतिर्विद्वां तापितं यत्  
पृथिवी अक्षलाया मक्षभ्रमणं न करोति, काले काले मक्षभ्रमणकाले परिवर्तनं दृश्यते, परि-  
वर्तननियमाख्यैते—

( १ ) पृथिवी जनैः शनैरक्षभ्रमणानि मन्दीकरोति । कलस्वरूपं दिनस्य मानं  
हो मि से

प्रतिशतकं ००१६ सेकिण्डमाग्राधिकं भवति, अर्थात् यदि अद्य दिनमानं २३ ५६ ४.०१०५-  
हो मि से

मिनं शर्हि संवत्सरागो शतकस्य अनन्तरं दिनं २३ ५६ ४.०१२१-मितं भविष्यति ।

( २ ) मक्षभ्रमणगतौ अनियमितानि परिवर्तनानि दृश्यन्ते । अनियमितकालभेदस्य  
महतममानं ३० सेकिण्डमिहं सम्भवत् । १७८९-तमे ख्रिस्ताब्दे पृथिव्या मक्षभ्रमणगतिरकस्मान्  
मन्दाभवत्, १८९९-तमे ख्रिस्ताब्दे साऽकस्माद् द्रुता जाता ।

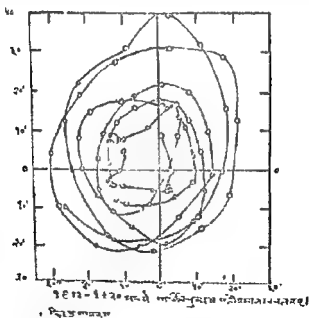
( ३ ) वार्षिकपरिवर्तनमपि गती दृश्यते । वरुणे पृथिव्या गतिर्मन्दा भवति, शरिः  
हृत्वा भवति । अग्रात् कारणाद् दिनमाने महत्प्रमाणभेदः ००००२५ सेकिण्डमिहः ।

## २.२४ परिवर्तनकारणानि

समुद्रमध्ये समुद्राधस्त्राले आप्लयाना सङ्घर्षणम्, नदीभिः पृथिवीपृष्ठस्य एकस्माद् भागाद् भागान्तरं जल प्रस्तर कणकानां वहनम्, वायोः श्रुतसम्बन्धि प्रवाहाः, समुद्राधस्त्रालयो-  
द्गमनमपोगमनञ्च, सर्वाण्येतानि कालभेदस्य मूले वर्तन्ते ।

## २.२५ पार्थिवध्रुवयोः ( सुमेरुकुमेयोः ) प्रतीयमानविचलनम्

इष्टस्थानस्य अक्षांशनिर्णयो मृगप्रदेशस्य वेधेनोन्नताक्षानधिगम्य भवति, अत एव ज्योतिर्विदः काले काले ध्रुवोन्नताक्षानां वेधान् कुर्वन्ति । अद्भुतं दृष्टं तैर्यद् उन्नताक्षानां किञ्चिदतिवृक्षनातिसूक्ष्मान्तर दृश्यते काले काले । बहुकालपर्यन्त वेधान् विधाय तैर्निश्चितं यद् ध्रुवस्य विचलनं पार्थिवध्रुव ( सुमेरुकुमेरु )-विचलनादजायते । पार्थिवध्रुवोर्विचलनमिदं अतिवृक्षनातिसूक्ष्मम्, अर्थात् प्रत्येको ध्रुवः ४० किट्पर्यन्तमेव विचलति । सर्वाधिकं विचलन-  
मध्येकस्या पिक्रदया न्यूनमेव । निम्नचित्रे विचलन प्रदर्शयते—



ध्रुवविचलनं सर्वप्रथमं 'अलेक्जेंडर' नामकेन गणितज्ञेन सूचितम्, पश्चाद् केप्लर  
निर्णीयम् । ध्रुवो निजगण्डमण्डपानाद् द्विप्रराग्वशा गता स्थितिः । प्रथमगण्डपन्दोर्ध्व  
०°.१८, आधुनिकानां ४३२ दिनानि; द्वितीयगण्डपन्दोर्ध्व ०°.००, आधुनिकानां १६५  
दिनानि ।

### २.३ पृथिव्याः परिक्रमणम्

प्राचीनकाले ज्योतिर्विदो भूस्थितावादिन आसन्, अर्थात् पृथिवी स्थिता, सर्वे ग्रहाः सूर्यचन्द्रा. पृथिवी परितो भ्रमन्ति, सूर्यस्तु भगोन्ने एकेन कोणं भुव एका पूर्णा प्रदक्षिणा करोतीति तेषां कथनमासीत् । अधुना तु सर्वविद् मतं निरस्तम् । हेतुप्रमाणपुरस्सरं तु निश्चितं यत् पृथिवी एव सूर्यस्य परिक्रमा करोति, न तु सूर्यः पृथिव्या ।

#### २.३१ प्रमाणानि

( १ ) प्रथमं तु दूरदर्शक्यन्वैरिदं दृश्यते यत् सर्वे भौमादिग्रहाः सूर्यस्य प्रदक्षिणां कुर्वन्ति । पृथिवी अपि प्रदक्षिणा करोतीति निर्णयः स्वाभाविकः ।

( २ ) अस्य गणितकं प्रमाणं केप्लर नियमेन लभ्यते । केप्लरनियमेन ( ग्रहाणां मध्यमदूरत्वम् )<sup>३</sup> — निश्चितः सदैव स्थितो राशिः । अतः मुख्यं भौमस्य शुभस्य ज्ञानेन ( प्रदक्षिणाकालः )<sup>४</sup>

( मध्यमदूरत्वम् )<sup>३</sup> = १ समानो राशिरिव । अतः आकर्षणसिद्धान्तेन अनुमानद्वयस्य ( परिक्रमणकालः )<sup>५</sup>

सम्भावना ( क ) प्रथमं सर्वे ग्रहाः सूर्यं परितो भ्रमन्ति, ( ख ) द्वितीये सर्वग्रहान् परितो सूर्यो भ्रमति । द्वितीयस्याशङ्क्यत्वात् प्रथमानुमानमेव शुद्धिमुक्तम् । यतो भुवः ( मध्यमदूरत्वम् )<sup>३</sup> = १ ( परिक्रमणकालः )<sup>५</sup> अन्त्यग्रपरिक्रमणगतस्थितौ राशिः, अत एव भूरपि सर्वं परितो भ्रमति ।

भुवमभितो भ्रमतश्चन्द्रस्य ( मध्यमदूरत्वम् )<sup>३</sup> = अन्त्यग्रहाणां परिक्रमणगतस्थिरराशे गितः, अत एव चन्द्रभूराकर्षणगतिर्मित्रा । यदि सूर्यो भूगोलपरिक्रमणशाली भवेत्, तदा तस्यापि चन्द्रतुल्यः स्थिरराशिर्भवेत् । ■ स तथा, अत एव सूर्यः पृथिव्या. प्रदक्षिणां न करोति । एवमन्वयव्यतिरेकस्या गणितविधया भुवः सूर्यपरिक्रमणं सिद्धम् ।

( ३ ) नक्षत्राणां वार्षिकं लम्बनं दृश्यते ( विशेषेण ग्रहणः § ११.२३ ) नक्षत्राणां भगोले प्रतीयमाना स्थितिः पञ्चासान्तरं किञ्चिद् मित्रा भवति, पुनः पञ्चासान्तरं ( अर्थात् प्रथमं स्थितेर्वर्षान्तरं ) नक्षत्राणि तत्रैव दृश्यन्ते । अनेन भुवः परिक्रमणं दृश्यते ।

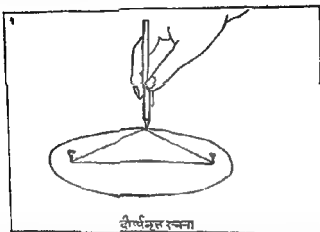
( ४ ) नक्षत्राणां प्रकाशस्य निश्चिद् मह्यं व्युत्पत्तिर्यवति ( विशेषेण ग्रहणः § २.६५ ) । अनेन प्रकाशस्य सीमितगतिरिव भुवः परिक्रमणञ्च सिद्ध्यति ।

#### २.३२ परिक्रमणमार्गः ( भूकक्षा )

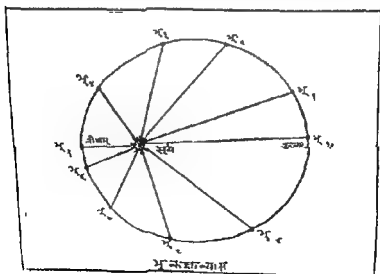
पृथिव्याः परिक्रमणमार्गः दीर्घवृत्ताकारः । अस्य दीर्घवृत्तस्य उत्पत्तितात्पर्यमिता । अन्यैश्चन्द्रानामो तिष्ठति सूर्यं, अन्यो नामो रिक्त एव । दीर्घवृत्तचन्द्रा एव विद्यन्ते—

द्वे शलाके किञ्चिदन्तरे इदं स्थाप्येते, एकं दृश्यं गृहीत्वा तस्य द्वे कोटीं प्रस्थितां प्रतिपद्ये, ततो यदि एषा घण्टा ( समयं लेखनी ) गृहीत्वा, तथा घनीकृत एव तद्

आतततया समन्ताद् भ्राम्येत्तदा सूत्रप्रमाणेन कस्मिन् व्यापारो दीर्घपृष्ठं कथ्यते । अत्र द्वे शब्दावे दीर्घपृष्ठस्य द्वौ नामौ, सूत्रदीर्घत्वं = बृहदसंख्याः  $\times$  ( १ + उलेन्द्रिता ) ।



परिक्रमणकालाया एष निरचयः कृतः । सूर्यस्य प्रतीयमाननिम्बव्यासः पृथिव्या दूरत्वावेष्टी, अर्थाद् यथा यथा पृथिवी सूर्याद् दूर गच्छति तथा तथा सूर्यनिम्बं लघुतरं प्रतीयते, यथा यथा च सूर्यस्य समीपं गच्छति तथा तथा सूर्यनिम्बं दीर्घतरं प्रतीयते । सूर्य-





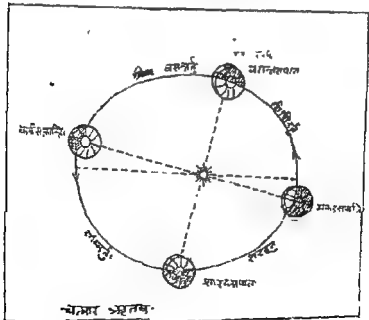
विम्बस्य प्रतीयमानव्यासस्य च वेधेनोपलब्धिवः, दूरदर्शनेनैव मुक्तयः । अतः प्रतिदिनं सूर्यस्य दूरत्वमपि गणनशक्यम् । दैनिकदूरत्वानां चित्रे आलेखनेन दीर्घवृत्ताकारं क्षेत्रं लभ्यते ।

अस्य दीर्घवृत्तस्य उत्केन्द्रितात्कल्पयितुं । तस्य मानं केवढ  $\frac{1}{2}$  भिन्नु (सूक्ष्ममानं ०.१६७४) । अनया उत्केन्द्रितया लिखित दीर्घवृत्तं केवढ नेत्राभ्यां वृत्तमिव दृश्यते ।

दीर्घवृत्ते यो बिन्दुः सूर्यस्य समीपतमः स नीचबिन्दुः कथ्यते । दीर्घवृत्ते यो बिन्दुः सूर्याद् परमदूरत्वे स्थितः स उच्चबिन्दुः (उत्थं वा) प्रोच्यते । नीचबिन्दुः जनवरी-मासस्य प्रथमदिने, उच्चबिन्दुश्च जुलाई मासस्य प्रथमदिने भवति । नीचस्थपृथिव्याः सूर्याद् दूरत्वं ९,१४,००,००० कोशार्धमितम् । उच्चस्थपृथिव्याः सूर्याद् दूरत्वंञ्च ९,४४,००,००० कोशार्धमितम् । सूर्यस्य प्रतीयमानविम्बव्यासस्य क्रमशः ३२' ३६" कक्षादिक्रमितः, ३१" ३१" कक्षादिक्रमितश्च । सूर्यस्य मध्यमदूरत्वं ९,२९,००,००० कोशार्धानि ।

## २.४ श्रवणः

यस्य पारवर्त्यमतेन चत्वारः श्रवणः—वसन्तो ग्रीष्मः शरत् तिथिररवः । यएनो वसन्त-सपाताद् कर्कशंक्रान्तिपर्यन्तकालः, ग्रीष्मः कर्कशंक्रान्ति-शरदः सप्तमिमध्यवर्तिकालः, एषं शरदः



शरदःसपाताद् मकरशंक्रान्तिपर्यन्तकालः, तिथिरादौ च मकरशंक्रान्ति-वसन्तशंक्रान्त्यवधिकालः ।

## २.४१ ऋतूनां कालावधयः

यत पृथिव्या मन्दकर्णं समकाले समशेषाण्यतिश्रामति, अत एव पृथिवी सूर्यसमीपप्रदेशेषु तावद्गत्या परिभ्रमति । दूरप्रदेशे अर्धादुधे मन्दगत्या परिभ्रमति, अत एव सूर्यसमीपप्रदेशेषु ऋतूरो लघुतरा, दूरप्रदेशेषु किञ्चिदीर्घतरा, शिशिरो लघुतम, शरद् किञ्चिदीर्घा, वसन्तो दीर्घतरो ग्रीष्मश्च दीर्घतम । सामान्यतया ऋतूना निम्नलिखितानि मानानि—

वसन्त	—	१२ दिनानि	२० २ होरा
ग्रीष्म	—	१३ दिनानि	१४ ४ होरा
शरद्	—	८९ दिनानि	१८ ७ होरा
शिशिर	—	८९ दिनानि	० ५ होरा
आर्तवर्षमानम्		३६५ दिनानि	५ ८ होराध ।

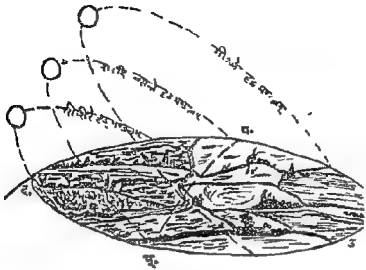
## २.४२ ऋतुकारणम्

ऋतूनाम् औष्ण्यस्य शैत्यस्य च कारणं सूर्यसन्नधिर्भनं, यत शिशिरर्तो भू सूर्यस्य समीपतमं यतते (भूतोच्चिन्दु जनपरीमासस्य प्रथमदिनाङ्के) । तथापि य एव कालं शैत्यातिरेकस्य । एतं ग्रीष्मर्तो भू सूर्यस्य दूरतमं विद्यति (ध्रुव उच्चिन्दु सुगर्दमासस्य प्रथमदिनाङ्के) । तथापि न दूरत्वात् कापि न्यूनता औष्ण्यस्य ।

तदि किं कारणं ग्रीष्मे औष्ण्यस्य, शिशिरे च शैत्यस्य ? अत्र पृथिव्या अक्षस्य प्रवणता मुख्यो हेतुः । यदि पृथिवी स्थिरा भवेत् (अर्थात् भूपरिक्रमणं न स्यात्) तदा न स्यात् ऋतु वैभिन्न्यम् । एकस्मिन् स्थाने सर्वदैक एव तापक्रमो भवेत् । यदि पृथिव्या अक्ष ऊर्ध्वाधरः स्यात्तर्हि शीथित् स्थानविशेषे सर्वदा सूर्यं प्रति एकामेव प्रवणता भवेत्—निरक्षप्रदेशेषु सर्वदा सौष्ण्यम्, ध्रुवप्रदेशेषु सर्वदा शैत्यम्, अर्थात् स्थानविशेषे सर्वदैक एव तापक्रमः । परन्तु यत्ततो नैवम् । ध्रुवोर्ध्वं वृत्त (अर्थात्, अक्ष) कान्तिवृत्तस्योत्पत्त्यात् २३½° मितं प्रवणता भवेत् । अक्षोऽयं भूजाला सर्वदा समानान्तर एव विन्दुभिर्मुक्तः, अर्थात् महाबाधो अक्षस्य दिशा न परिवर्तते । अक्ष एव स्थिरोऽस्ति यद् ग्रीष्मर्तो पृथिव्या उच्चराधं सूर्याभिमुखः, शिशिरर्तो दक्षिणार्धश्च सूर्याभिमुखो भवति ।

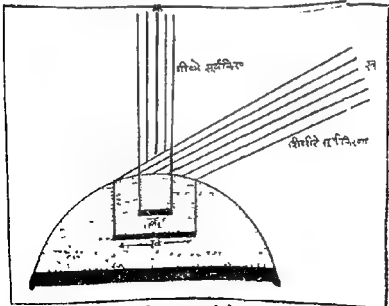
अस्य प्रवणत्वात् सूर्यस्य ज्ञान्यदशा विभिन्ना । मकरस्रजान्तौ सूर्यं सुदूरदक्षिणे वर्तते, तस्य ज्ञान्यदशा—२३° ३०' मितं । वसन् स्यात् शरदयुगात्तयो सूर्यो नाडीरुचे दृश्यते । कर्कस्रजान्तौ सूर्यं सुदूरोचरे, तस्य ज्ञान्यदशा—२३° ३०' मितं । अत एव सूर्यस्य दृष्टान्दः मरुमम् । २५ ५० प्रथमचित्रे सूर्यस्य विभिन्नदृष्टान्दलानि प्रदर्शितानि ।

यतो विविधर्तो सूर्यस्य ज्ञान्यदशा विभिन्ना, अर्थात् भूमण्डले सूर्यकिरणानां विविधकोणेन पानो दृश्यते, अतो विविधर्तो सूर्यकिरणोपपन्नतापो विविधः, सूर्यकिरणोपपन्नतापस्य सूर्यकिरणजनितकोणापेक्षत्वात् । यदि सूर्यकिरणं ऋतुज, तर्हि सूर्यकिरणोपपन्नतापोऽप्रतिष्ठः । यदि सूर्यकिरणं कुरित्वास्तर्हि सूर्यकिरणोपपन्नतापो न्यूनः । ६६ २५ ५० द्वितीयां चित्रात् स्पष्टं भविष्यति—



विभिन्नेषु भूतुषु विभिन्नानि सूर्यदृश्यन्तति ।

[ क—अनखाया किरणाः प्रवृत्तः, मुखः क—स्थाने विस्तृता । ख—अनखाया किरणाः



ओष्णमये विष्णुनामा बंशोऽपि सन्निभो

कुटिला, ए—स्थाने वितता । ए—स्थानस्य क्षेत्रान्न क—स्थानस्य क्षेत्रफलात् महत्तरम् । यत् किरणानां तापयोग सम, अर्थात् क—स्थाने या तापप्राप्ति ता एव ए—स्थाने तापप्राप्ति, अत एव क—स्थानस्य भागविशेषस्य तापप्राप्ति ए—स्थानस्य तत्सुभागविशेषस्य तापप्राप्तेरधिक । अर्थात् क—स्थाने ए—स्थानापेक्षया औष्ण्यमधिकतरम् ]

ग्रीष्मे सूर्यकिरणा ऋजन, शिशिरे च सूर्यकिरणा. कुटिला भवन्ति, अत एव ग्रीष्मे औष्ण्य शिशिरे च सैव वर्तते । इदञ्च प्रथम कारणम् ।

पुनश्च शिशिरे सूर्यकिरणस्तिर्यक्त्वाद् वायुमण्डलस्य अधिकभागात्पृष्ठमुपति, वायुमण्डलोलङ्घने किरणानां तापो हीयते । इयं हानिरुल्लङ्घनदैर्घ्याधीना । उल्लङ्घनदैर्घ्यञ्च शिशिरे अधिकम् । अत एव वायुमण्डलप्रतिरोधविनाशात् शिशिरे सूर्यकिरणा न्यूनगानया तापं ददति । इदञ्च द्वितीय कारणम् ।

असुर्यक्रम यत् कारणम् । शिशिरे दिनमानमल्पम्, ग्रीष्मे दिनमानमधिकम् । अर्थात् क्षेत्र विशेषेण सूर्यात् शिशिरेऽप्यस्य तापं लभते, ग्रीष्मर्षौ चाधिककालपर्यन्तम् । अत एव तत्र शिशिरे तापस्य न्यूनता, ग्रीष्मे च बहुलता दृश्यते ।

एव किरणानां कुटिलापत्तेभ्यः ( १ ) अधिकक्षेत्रे तापप्रसरणम्, ( २ ) वायुमण्डलस्य अधिकोलङ्घनम्, ( ३ ) दिनमानस्य अल्पतरत्वाच्च शिशिरे सैव हेतवः ।

२.४३ कथं श्रुतुधिरायते ?

यदि सूर्यकिरणोपलब्धता एव औष्ण्यस्य मूले वर्तते तर्हि सर्वाधिकौष्ण्ययुक्तं दिनं जून मासस्य २२—तमदिनाङ्के भवेत्, सर्वाधिकशैत्ययुक्तं दिनञ्च दिसम्बरमासस्य २२—तमदिनाङ्के भवेत् । परन्तु नैव दृश्यते । निम्न कारणम् ? पृथिवी परितो वायुमण्डलं वर्तते । वायुमण्डलं मिदं तत्पृथिव्याऽपि यद्विराजन्मनात् प्रतिबिम्बितं । जून २२—तमे जूनमासस्य दिनाङ्के पृथिवी सर्वाधिकं तापं ग्रह्णाति, परन्तु तदा तस्यां कोणे तापमानं न स्थापयितुं न विद्यते वायुमानं प्रायः पक्षान्तरे । अनेनैव हेतुना महाशैत्यमनुभूयते जनवरिमासमध्ये ।

सिद्धान्तोऽयं दैनिकशैत्यौष्ण्यानां सम्बन्धेऽपि सत्यम् । सर्वाधिकौष्ण्यकालोऽपररहो भवति न तु मर्यादा, एतमेव सर्वाधिकशैत्यकालो रज्जन्यास्त्वनुसंधरे भवति, न तु द्वितीयप्रमाणे ।

२.४ वायुमण्डलम्

महत्स्वरूपेण परमत्वमुभास्वेण वायुना सर्वे प्राणिनः प्राणयन्त इति समस्तनोऽनुभवं । वायुरपि वस्तुतो वाष्पाणां मिश्रणमस्ति, पृथिवीमयिनो द्विशतत्रोशार्धपर्यन्तं मण्डलाकारवायुमण्डलं च स्यात् । वायुमण्डले निम्नलिखितगुणानामुपस्थितिर्दृश्यते—

नाइट्रोजनम्

७७.१६%

आर्क्सीजनम्

२०.६%

जलीयजन्त्राणि	१.४ %
आरगन-हिलियम-नियम केप्लन-जेननादयः	०.८ %
कार्बनडाइआक्साइडम्	०.०४ %
	<hr/> १००.०० %

## २.४१ वायुमण्डलस्य त्रयः स्तराः

वायुमण्डलं पृथिव्या उपरि ५०० कोशार्धपर्यन्तं विस्तृतमस्ति । अस्मिन् त्रयः स्तरा इत्यन्ते—( १ ) दशकोशार्धपर्यन्तम्, उष्णमण्डलम्, ( २ ) दशकोशार्धात् पञ्चाशत्कोशार्धपर्यन्तं स्थिरमण्डलम्, ( ३ ) पञ्चाशत्कोशार्धात् पञ्चशतकोशार्धपर्यन्तञ्च 'आयन'मण्डलम् ।

उष्णमण्डले विभिन्नोच्चैरेषु विभिन्नास्तापक्रमः । पृथिवीपृष्ठस्य समीपे उष्णतमः, उन्नाधि-कोण्डूदे निम्नतमः केवलं—१५° सेन्टीग्रेडमिति । अत्रैव मेघा अत्योष्णान्ते, अत्रैव च वायुप्रवाहाः स्वोष्णधोमतिभिः संजोमान्, उसाय दूरदर्शनपतितविम्बे विशिद् भूमिदन्तं जनयन्ति ।

स्थिरमण्डले मेघा न सन्ति । अत्र च जलीयजन्त्राण्यपि विरलतया विद्यन्ते । मेघ-हीनेऽस्मिन् स्तरे केवलमल्लुप्यन्तीतिवन्वायुप्रसहाः प्रसहन्ति । अत्र जन्त्राणि प्रायो मुक्तान्वाया-मेव लभ्यन्ते ।

आयनमण्डले केवलं नाइट्रोजनम् आक्सीजनञ्च लभ्येते । अस्मात् स्थानाद् रेडियो तरङ्गाः पृथिवीं प्रति परारतन्ति । आयनमण्डलस्य विवरणं § ५.३१५ तमेऽपि दृश्यते ।

## २.४२ प्रकाशकिरणानां वर्तनक्रिया

सर्वे खगोलीयपिण्डप्रक्षिप्तप्रकाशकिरणा वायुमण्डलं प्रक्षिप्तं पृथिवीपृष्ठस्य दूरदर्शनपथे पतन्ति । अत एव व्योर्तिर्दिश्यते वायुमण्डलस्य प्रकाशकिरणानां गिरारस्य चाप्यनं परममहत्त्व-पूर्णमस्ति ।

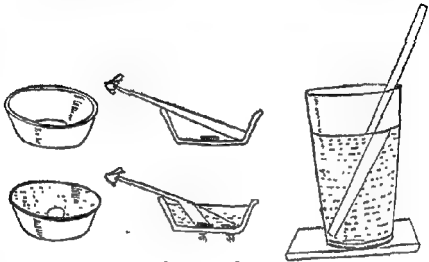
प्रकाशकिरणा विभिन्नपतनतन्तां वस्तुनां माध्यमेन निरुद्धं चाश्लिद् वस्तुनां मुक्ततां नाति वा गतन्ते । इयं वक्रता, मुक्तता, नातिर्ग विरलतन्निमयनं किरणवर्तनं वर्तनं वा कथ्यते ।

अस्य वर्तनस्य नैमानि परिचितोदाहरणानि सन्ति ।

( १ ) जन्त्रादे अर्धनिमग्नस्य एवस्य सरलस्रष्टद्वयस्य जन्त्रमभागे जगाद् परिर्नेति-मागध एकस्या रेखायां न दृश्येते । जन्त्रादे दृष्टः विशिद् मुक्तो दृश्यते ।

( २ ) एवस्मिन् जन्त्रविहीनयात्रे अपस्तले एषां स्रष्टद्वयं स्थाययेत्, पायस्य पारो एवं लिप्तेद् परं मुद्रा न दृश्यते । यदि कोऽप्यन्यो जनस्तस्मिन् पात्रे चरं पायसि, मुद्रा शनैः उनेर्दंशनीयतां मनने ( निर्व २ द्रष्टव्यम् ) ।

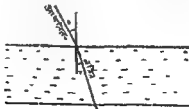
अत्र उभयोर्दृष्टाद्वययोर्बलस्य वर्तनशक्तिः प्रयुक्तास्तेत् । अले वर्तनशक्तिर्विद्यते, तथा शक्त्या जलनिम्नप्रकाशकिरणाः विचित्रं युग्मता मनन्ते ।



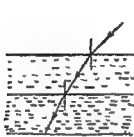
### वर्तनस्य दृष्टारूपे

विवरणपूर्णविशेषाध्ययनाय भौतिकशास्त्रग्रन्था अरलोखनीया । अत्र दिग्दर्शनाधीनं वर्तननियमाः संक्षेपेण दीयन्ते—

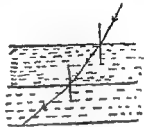
( १ ) प्रकाशकिरणा यदा जलम् अथवावर्तमानस्तु वा भिन्ना बहिर्गच्छन्ति तदा तेषां मार्गे किञ्चिद् मित्रता आयाति, अर्थाद् आपतितकिरणानां दिशा वर्तितकिरणानां दिशया किञ्चिद् गिन्ना दृश्यते । भिन्नतेषु वस्तुतत्वे तु निर्भरा । निम्नति  $\frac{\text{आपतितकोणस्या}}{\text{वर्तितकोणस्या}}$  वस्तुनो वर्तनाङ्कः पश्यते । जलस्य वर्तनाङ्कः १.३३ इति मितोपस्थितः ।



( २ ) यदि किरणा विरलमाध्यमात् सघनमाध्यमं प्रविशन्ति, तर्हि तेऽभिलम्बानुकूल



विरलमाध्यमात् सघनमाध्यमम्  
प्रवेशः

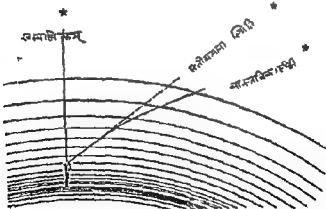


सघनमाध्यमात् विरलमाध्यमम्  
प्रवेशः

दिशायाः भुजता भवन्ते । यदि न सघनमाध्यमाद् विरलमाध्यमं प्रविशन्ति, तर्हि तेऽभिलम्ब  
प्रतिकूलदिशायाः भुजता भवन्ते ।

२५३ वेधेषु वर्तनजनितसंस्काराः.

उपरि वर्णितं क्त्वा किरणा विरलमाध्यमात् सघनमाध्यमं प्रविश्य अभिलम्बानुकूलदिशाया  
नतिं प्राप्नुवन्ति । वायुमण्डले उपरिग्रासे विरलरायः सन्ति, निम्नभागे च सघनरायः सन्ति,



वेधे वर्तनजनितसंस्काराः विद्यन्ते ।

अत्र एतद् किरणं निरन्तरमभिलम्बानुकूलदिशायां नमन्ति । एवं चलतु क-स्थाने स्थितं गन्धं  
र-स्थाने दृश्यते, यथा जलशये क-स्थितमुद्रा ल-स्थाने दृश्यते । अत्र एव निरयवर्तनाद्

इदमश्वस्त्य प्रतीयमानान्तांशा वास्तविज्जतांशेभ्योऽधिकाः, ज्यत्वासेन प्रतीयमानान्तांशा वास्तविज्जतांशेभ्योऽधिका भवन्ति । वर्तनजनितमिदमंशान्तरं विभिन्नेषु उन्नतांशेषु नतांशेषु वा विभिन्नम् । रस्वस्तिस्त्वनश्वत्रे किमप्यन्तरं न जायते; क्षितिजवृत्तनश्वत्रे च सर्वाधिकमन्तरं जायते । निम्नलिखितसारिण्यां विभिन्नोन्नतांशेषु वर्तनजनितमंशान्तरं दीयते । वेधोपलब्धन-  
तांशेष्विदं संकल्प्य, वेधोपलब्धोन्नतांशेभ्यश्चेदं विकल्प्य यथार्थनतांशाः प्राप्यन्ते । अर्थात्

यथार्थनतांशाः = वेधोपलब्धनतांशाः + वर्तनान्तरम्

यथार्थोन्नतांशाः = वेधोपलब्धोन्नतांशाः — वर्तनान्तरम् ।

### २.५३ सारिणी

प्र. उ.	वर्तना- न्तरं	प्र. उ.	वर्तना- न्तरं	प्र. उ.	वर्तना- न्तरं	प्र. उ.	वर्तना- न्तरं	प्र. उ.	वर्तना- न्तरं	प्र. उ.	वर्तना- न्तरं
०°०'	३३°०'	१५°०'	१५°४'	१०°५१'१५"	२०°	२°३५'	३०°	१°३८'१४०"	१५°०'	५०°	०४८'
०°३०'	२८°२३'५०"	१°०८'	११°४'४०"	२१°	२°२७'	३१°	१°३५'४१"	१°५५'५५"	०४०'	०४०'	०४०'
१°०'	२४°२९'६००"	८°२८'	१२°४'२३"	२२°	२°२०'	३२°	१°३३'४२"	१°०३'६०"	०३३'	०३३'	०३३'
१°३०'	२१°१५'६०१०"	७°५१'	१३°४'०३"	२३°	२°१४'	३३°	१°२८'४३"	१°०३'६५"	०२६'	०२६'	०२६'
२°००'	१८°१५'७०००"	७°२०'	१४°३'४५"	२४°	२°०८'	३४°	१°२४'४४"	०°५९'७०"	०२१'	०२१'	०२१'
२°३०'	१६°२४'७०३०"	६°५३'	१५°३'३०"	२५°	२°०२'	३५°	१°२१'४५"	०°५७'७५"	०१५'	०१५'	०१५'
३°००'	१४°३६'८°०००"	६°२१'	१६°३'१७"	२६°	१°५६'	३६°	१°१८'४६"	०°५५'८०"	०१०'	०१०'	०१०'
३°३०'	१३°०६'८°३९"	६°०८'	१७°३'०४"	२७°	१°५१'	३७°	१°१६'४७"	०°५३'८५"	०°५'	०°५'	०°५'
४°००'	११°५१'१°०००"	५°४८'	१८°२'५४"	२८°	१°४७'	३८°	१°१३'४८"	०°५१'८९"	०°१'	०°१'	०°१'
४°३०'	१०°४८'१°३०"	५°३३'	१९°२'४४"	२९°	१°४२'	३९°	१°१०'४९"	०°४९'९०"	०°०'	०°०'	०°०'

प्र. उ. = प्रतीयमानान्तांशाः

तापमानं ५.०°

वायुपीडनम् २९°६

[ चैम्बर्ले मैथेनेटिकल टेबेल्स ]

### २.५४ वायुमण्डले किरणवर्तनस्य प्रभावाः.

( १ ) आकाशी नीलवर्णो हरयते—वायुमण्डले अर्धस्वरजः रणाः सन्ति । प्रकाशकिरण-  
तरङ्गास्तेः समाहता विषीर्णा भवन्ति । विकरणे च हस्ततरङ्गाः सरलतया, दीर्घतरङ्गा भूक्येण  
प्रकाशकिरणेभ्यः दृढम् भवन्ति । श्यामवर्णस्य ( नीलवर्णस्य ) किरणतरङ्गा अतिह्रस्वाः, सति  
च विषीर्णाः सन्त आकाशं नीलाङ्गेन रन्वन्ति ।

( २ ) सान्ध्यप्रकाशो रक्तवर्णो हरयते—सूर्यस्य क्षितिजवृत्तस्य प्रकाशकिरणं वायु-  
मण्डलस्य अधिकभागानुल्लङ्घ्यारुमाकं समापमागच्छन्ति । सुदीर्घमार्गोल्लङ्घनाद् दूरतरङ्गा  
नीलवर्णकिरणं विषीर्णा भूत्वा नश्यन्ति, रक्तवर्णस्य तरङ्गा अनिर्देश्यदूरम्पार्गं समापमागमने  
समर्था भवन्ति, अत एव सूर्यभन्दो वा रक्तवर्णो दृश्यते, सान्ध्यप्रकाशोऽपि रक्तवर्णो भवति ।

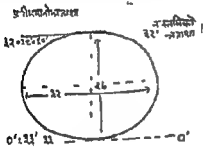


(३) रात्रायन्त्युष्णता वर्तते—दिवा दिवाकर पृथिवीं तपति, परन्तु दिवाप्रातस्तापो रात्रावपि वर्तते । अत्र वायुमण्डलस्यैव वयं कृतज्ञा यतो वायुमण्डल कमलमिनाचरति पृथिवीं लब्धतापनिरोधने । वायुमण्डलरज कृष्णस्तापस्य चक्षिरन्ताकाशे विलयनं रुचन्ति ।

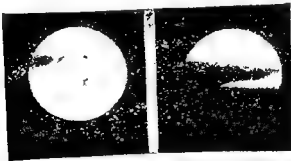
(४) सान्ध्यप्रकाशो भवति—वायुमण्डलोपस्थिते प्रमातृकाले सायंकाले वा साध्य प्रकाशो वर्तते । सूर्यो यथार्थपूर्वास्तानन्तर किमपि काञ्चित् क्षितिजलम्बो दृश्यते, (अत्रायधारणीय जगत्प्राप्त्यापितमुद्रादर्शनम्—§ २५२ तमे दत्त चित्रम्) पुनश्च सूर्यं वस्तुतोऽस्तगतोऽपि सूर्यकिरण वायुमण्डले पतन्ति, यतो वायुमण्डल पृथिव्यपेक्षया उच्चमस्ति (सायंकाले उच्चस्थाने निम्नस्थाना पेक्षया निम्न्येन सूर्यकिरण दृश्यन्ते) । एव दिगाशत्रिणामकाले सान्ध्यप्रकाशो भवति ।

(५) सूर्यश्चन्द्रो वा उदया

स्तकालयोर्दोर्वपृष्ठाकाशो दृश्यते—अत्रापि किरणवर्तन हेतु । चित्रे सूर्यकिरणस्य निम्नतमो भाग क्षितिजलम्ब, सूर्यकिरणस्य उच्चतम भागस्य यथार्थोन्नताशा ३२-कलामिता, सूर्यनिम्नतासस्य ३२ कलावचनात् । परन्तु प्रतीयमानोन्नताशा यथार्थोन्नताशेभ्यो भिन्ना । निम्नतमभागस्य उन्नताशा (यथार्थोन्नताशा + वरान्तरम्) =  $0^{\circ} + ३३ = ३३$  कलामिता, उच्चतमभागस्य प्रतीयमानोन्नताशा (यथार्थ



नान्तरम्) =  $0^{\circ} + ३३ = ३३$  कलामिता, उच्चतमभागस्य प्रतीयमानोन्नताशा (यथार्थ



उन्नताशा + वरान्तरम्) =  $३२' + २८' = ६०'$  कलामिता । एतौ प्राप्यमानसूर्यचन्द्रस्य व्यासस्य

१ \* विज्ञाप्य पराक्षिप्तगुणमुप्य कर्मलिनीमानानि शकुनस्य द्वयं दिव्यमात्रमाने ततोऽनन्तरं तदक्षिप्तगुणं पराक्षिप्तं च सतिचिरला स्थितिमात्रं न—आद्यपरी ।

ऊर्वाधरमानं  $६०' - ३३' = २७'$  परन्तु क्षैतिजमानं पूर्ववत्  $३२'$  भितम् । अत एव सूर्यमिन्द्रोर्ध्ववृत्तावारं दृश्यते, दीर्घवृत्तस्य गदाक्षस्य मानं  $\frac{३}{४} ३३' = १६'$ , अल्पाक्षस्य मानं  $३३' = १३' ५$  कण्टिकम् । चन्द्रोऽप्येवमुदयस्तकालयोर्दीर्घवृत्ताकारो भवति ।

( ६ ) दूरदर्शके वरप्राणां विम्बे कम्पप्रभावं दृश्यते

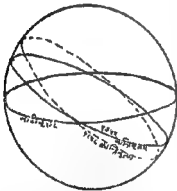
वायुमण्डले वायुविद्योमा दृश्यन्ते । वायुविद्योमेषु विभिन्नस्तरेषु विभिन्नतापक्रमेण विद्यन्ते । विभिन्नेषु तापक्रमेषु विभिन्ना वर्तनाङ्का भवन्ति । नक्षत्राणां प्रकाशकिरणा विभिन्नैर्वर्तनाङ्कैर्विचलितानि भवन्ति, किरणानां प्रथम कम्पमाना दृश्यते दूरदर्शकवन्दे । काले काले नक्षत्राणां स्थानान्युतिः नैकवर्णस्यैव लभ्येते ।

( ७ ) धनिसृष्टिर्भवति

अस्य वायुमण्डलस्योपस्थितेरेव वय परस्परं समापितुं समर्थाः । ( वायुमण्डलविहीनचन्द्रे सदैव पूर्णा निश्चब्दता कर्तते ) । वायुमुत्पत्तिः सततशब्दतरङ्गान् अपरजनस्य वर्णां प्रापयति । वायुभावे धनिसृष्टिरसम्भवा भवेत् ।

२.६ अयनगतिः

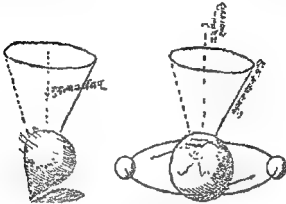
सूर्यो यदा मेघराशेः प्रथमं त्रिन्नु सृष्टयति तदा वर्षारम्भो भवति । मेघराशेः प्रथमचिन्नु-  
मेघसम्पातनाम्ना प्रसिद्धः, यतोऽन नाडीचक्रस्य  
अन्तिवृत्तस्य च सपातो विद्यते । अयं वसन्त-  
सम्पातनाम्नापि प्रसिद्धः, यतस्तस्य प्रारम्भे  
स्थितत्वात् । अस्य मेघसम्पातस्य विचित्रा गति-  
दृश्यते । वयस्मिन् वर्षे मेघसम्पातो मेघराशि-  
स्यस्य कस्याचिन्नक्षत्रस्य समीपं दृश्यते, तर्हि  
आगामिवर्षारम्भे मेघसम्पातः पूर्ववत्क्षेत्रात्  
कञ्चित् पश्चिमदिशायां दृश्यते, अर्थात्  
मेघसम्पातः प्रतिवर्षं किञ्चित् पश्चिमदिशां  
प्रति विचलति । विचलनमिदं प्राचीनैर्ज्योति-  
र्विद्भिरेपि विदितम् । अस्य विचलनस्य हेतुः  
पृथिव्या अयनगतिरेव ।



२.६१ पृथिव्या अयनगतिः

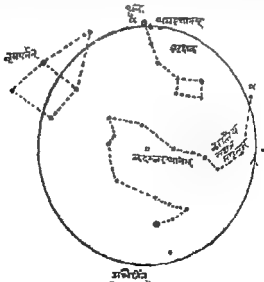
एकस्य वर्ष्यमानस्य अमरकस्य ( ग्रीष्मकविरोपस्य ) विद्यो गतयो दृश्यन्ते—( १ ) तद् अक्षप्रमणं करोति, ( २ ) तस्य अक्षस्य भूस्थिता कोटिः ( बीजस्य भूलम्बो बिन्दुः ) काले काले भुवि ईषद्वृत्ताकारे मार्गे प्रपति, ( ३ ) प्रमस्ताक्षस्य भूस्थिता कोटिरु भुवि कर्तते एवस्मिन्नेव बिन्दौ, परन्तु अग्रा ऊर्ध्व्या कोटिरेकस्मिन् वृत्ते परिभ्रमति । पृथिव्या अपि

भ्रमरकस्त्रेव तिलो गतयो वर्तन्ते—( १ ) प्रथमा गतिः पृथिव्या अक्षप्रमाणम्, ( २ ) द्वितीया गतिर्भुवः सूर्ये परितो भ्रमणम्, ( ३ ) तृतीया च गतिर्यनगतिद्वन्द्वते । इयमेवात्र विचार्यते ।



पृथिवी अक्षप्रमाणम् च भ्रमति ।

अस्यां गत्यां पृथिव्या अक्षस्तु सदैव ऊर्ध्वाधररेखातः  $२३\frac{1}{2}^{\circ}$  मितं प्रवणतां भजते, परन्तु ऊर्ध्वरेखा पार्थिवोत्तरीयः ( सुमेरु ) वृत्ताकारे भ्रमति । तदनुसारं भूमिषु सुमेरु रत्नरेखा खगोलं यत्र स्पृशति स फाल्गुनिकविन्दुरपि परिभ्रमति । ( अस्य फाल्गुनिकविन्दोः समीपतमं नक्षत्रं



उत्तरीयरेखायाः अक्षप्रमाणम् च भ्रमति ।

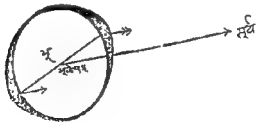
तत्कालीनो ध्रुवः प्रोच्यते) । ध्रुवस्य परिक्रमणकालः २५,८०० वर्षमितोऽस्ति । यतो ध्रुवपरि-  
भ्रमणस्य मेरुसम्पातोऽपि भ्रमति, अतो मेरुसम्पातस्य नाडीवृत्ते पूर्णपरिक्रमणं २५,८०० वर्षे  
भवति । अर्थादेकस्मिन् वर्षे  $\frac{३६० \times ६० \times ६०}{२५८००} = ५.०''$  २५६४ विक्रममितं यन्निचलनं  
हस्यते ।

उपयुक्तं यद् भूस्वल्पमुमेव समरेता रज्जुखं यत्र स्पृशति तस्य काल्पनिकविन्दोः  
समीपतमं नक्षत्रं तत्कालीनं भूस्वस्थानं कथ्यते । भूस्वस्थानं २५,८०० वर्षेकं परिक्रमणं  
करोति । अद्युना भूस्वस्थानं  $\alpha$  — कश्चिन् नक्षत्रस्य (उत्तरध्रुवस्य) समीपे वर्तते,  $\alpha$  — यदक्षर-  
नक्षत्रमस्माकं ध्रुवः कथ्यते । इत्थापूर्यम् ३००० अर्धे ध्रुवः  $\alpha$  — सारिप-नक्षत्रस्य समीप-  
मासीत् । ख्रिस्ताब्दे ७,५०० तमे  $\alpha$  वृत्तस्य नक्षत्रम्, ख्रिस्ताब्दे १४,००० तमे अग्निजिह्-  
(  $\alpha$  — योना ) नक्षत्रं ध्रुवो भविष्यति ।

### २.६२ अयनगतयेः कारणम्

अयनराज्यस्यास्या सरलशिवो नास्ति, तथापि सधेयेण किञ्चिद् व्याख्यायते । भ्रमरस्वस्य  
तृतीयाया गत्याः हेतुमुक्त्याकर्षणशक्तिरेव । सुस्त्याकर्षणशक्तिरन्तर भ्रमरकमप्यभागं पृथिवीकेन्द्रं  
प्रति आकर्षति, धूर्जनस्य भ्रमरस्वस्य भूमिपतनं निराकरोति । परन्तु सद्योऽस्मिन् समानुत्तिगतिसदैव  
भवति यदा भ्रमरकस्य अपि ऊर्ध्वोपरसिद्धिं विहाय पश्चिम् प्रवृत्ता भवते । अत एव अयनस्य  
ऊर्ध्वस्या कोटिः परिक्रमणं करोति ।

पृथिवीगतितिरिष्ये गुह्यगर्भणशक्तिस्तु न विद्यते । वेदत्रयं चन्द्रसूर्यप्रदूषणमाकर्षणशक्तिः  
प्रयुज्यते । अयमत्रमणान् शुक्तिग्रा विपुलप्रदेशा स्वीता ( बहिर्बन्धिनः ) भवन्ति । चिन्ते द्वावद-  
धपातसक्तिः । पृथिवी प्रदक्ष्यते । सूर्यं पृथिवीमाकर्षति, परन्तु य ए स्ताने सूर्योऽप्ययं अ २-



अयनगतयेः कारणं सूर्यकर्षणम् ।

स्थानायेन्या अपिभ्यः, अत एव विपुलरेखायाः कान्तिवृत्तमैवेष्टवृत्ते प्रवृत्तिर्भवति । यदि पृथिव्या

अथभमण नाभविष्णु, विपुलेता क्रान्तिवृत्तवर्तिनी अभविष्णु । परन्तु एव न । अत एव भ्रमरकाक्षस्ये प्रथिव्या अक्षस्य ऊर्ध्वस्था कोटिर्हृते परिभ्रमति ।

चन्द्रोऽपि पृथिव्या विपुलेता निजकक्षातल प्रति आकर्षित । सूर्यचन्द्रनितार्कण सूर्यचन्द्रविपक्षान्न कण्ठे । एवमेव ग्रहविषयव्यवधानमपि वर्तते । सर्वोपमयानां समूहेन बनिता गति पृथिव्या अवनगति कथ्यते ।

## २६३ अयनगते परिणामा

मूलमेपसम्पात प्रातिवर्षिकमेपसम्पातयोरन्तर वर्तते । सर्वप्रथम मेपसम्पातोऽद्विक्ती नक्षत्रेऽदृश्यते, परन्तु गणनाप्रारम्भाद् द्वितीये संप्रत्यमरिन्नीनवनात् ५०'' २५६५ मितपश्चिममतिष्ठत्, तृतीयस्य १'४०'' ५१२८ मित पश्चिमम्, एवमेष्टुना मेपसम्पातस्य अदिननौनक्षत्रादन्तर २१'६ मिममिति । इदमन्तरं भारतीयज्योतिषशास्त्रे 'वायनाश' कथ्यते ।

भारतीयज्योतिर्गणिते अष्टाण्य सूर्यचन्द्रयोश्च गणना मूलमेपसम्पातात् क्रियते । अर्थाद् इमां गणनाया ग्रहाणा भोगादीना मिरयनाश दीयन्ते । पाश्चात्यज्योतिर्गणिते सैवा गणना दृश्यमानमेपसम्पातात् क्रियते । अत एव तेषा गणनया ग्रहाणा भोगादीना सायनाश दीयन्ते । एत पाश्चात्यगणनामतभोगाद्यादिभ्योऽयनाशात् स्वयन्त्य भारतीयगणनानुसार भोगा शादयो स्यन्ते ।

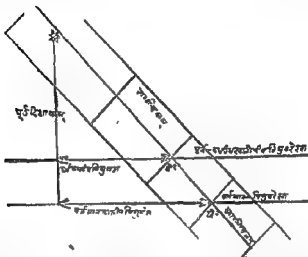
अयनगतेर्निम्नलिखितपरिक्तानि भवन्ति—

( १ ) राशिनाम नक्षत्रमण्डलान्मोक्षेणे दृश्यते । पुन गणनारम्भे मेपसादि मेपसमण्डलयो विमल्यतर नासीत्, एवमेव क्षुपपदि क्षुपनक्षत्रमण्डयो, मिथुनराशि मिथुननक्षत्रमण्डलयो । अधुना अन्तर सती । अतनीयमेपसाद्यमेपसमण्डलपुच्छे न सते, स मौननक्षत्रमण्डलमोक्षेणे दृश्यते ।

( २ ) शनै शनै परिवर्तते । श्रुतुविपक्षवर्द्धत्वारम्भो दृश्यमानमेपसम्पाताद् भवति । अथ मानय नाक्षत्रमण्डलादत्यम्, ( यतो मेपसम्पात स्वय कक्षया सूर्ये प्रति ५०'' २५६५ मितान्तरमागच्छति ) । इदमन्तर २०' २४'' मितगतिवर्तिताम् । ७२ वर्षेषु दिनेक मितमन्तर भवति, ७२० वर्षेषु १० दिनानामन्तर भवति । अनेनैव कारणेन वस्तुतोत्पादय शीतकालेऽधुना दृश्यते ।

( ३ ) शनै शनै नूतननक्षत्रमण्डलानि दृष्टिगोचरतां याति । अयनगतेर्नवनाणा वान्त्यशा अपि परिवर्तन्ते । अत एव नूतन नक्षत्रमण्डलानि दृष्टिपथमारतयति । अधुना ३० मितशतशतार्तदेशेषु ग्रहस्योपलवाया ३० मिता सन्ति, तत्र च-६०° मितमान्यश- वर्तिनक्षत्राणि दृश्यन्ते, परन्तु १२,००० वर्षानन्तरं यदा उत्तरज्योतिर्गतिना समीपे वर्तियन्ते, तन्मात्रे ग्यानाधुनिकदृष्टिगोचरे दृश्यते ।

(४) प्रतिवर्षं मेघसम्पातः  $५०''.२५६४$  मितं पश्चिमं गच्छति । तदनुसारं मेघसम्पात विद्युदांशे  $४६.१०$  विक्रममितं प्रतिवर्षमन्तरं दृश्यते, कालान्तरेषु च  $२०.०४$  विक्रममितमन्तरं



दृश्यते । यतो मक्षनाया मेघसम्पातमूलनियामका दीयन्ते, अत एव नक्षत्राणां नियामकमूला विशेषरूपायैव निर्मायते । कालान्तरे तेषां नियामकानां प्रातिर्ययोनित्वादिपरिवर्तनानि संस्कृत्य भवति ।

### २.६४ अक्षपिचलनम्

पूर्वांशुच्छेदेषु व्याख्यातं यद्यनयायां जगोऽन्तर्ध्वन्यान् बिम्बितपरिवर्तनं लभते । उत्तरध्रुवस्थानं यद्यनयायां  $२३^{\circ}३'$  मिगण्यया दृश्यते तृप्ते  $२५,८००$  वर्षैः परिभ्रमणमेतं करोति । परन्तु 'मेडल'महोदयेन इष्टं यद् नक्षत्राणां वयार्थक्रान्त्यश्रयातये केवलमयनचलनम्-



### अक्षपिचलनम्

मार्गच्युतिचरकारं वर्तनचरकारं न समर्थाः । तेन सततनिरोधमेतत् यद् ध्रुवस्थानमयनचले (यद्यनयायां केन्द्रं तृप्ते  $२३^{\circ}३'$  मितान्तरां स्थितं तृप्ते) तदक्षम् गच्छति, अर्थात् तेन

लिटि को मार्गो दन्तुरितवृत्ताद् दृश्यते ( द्रष्टव्य ३६ पूर्वाचनम् ) । प्रत्येकस्या कक्षस्यावृत्तिज्ञानो १९ वर्षमितः । उक्तप्रत्यक्षानस्य अयनवृत्ताद् विचलनमिदमश्विचलनं नश्यते ।

## २.६५ मार्गच्युतिः ( Aberration )

सर्वांशाले सामान्योऽनुभवा सर्वेषां यद् यथा यथा वृत्तौ मार्गे गच्छन् छात्री जनः भ्रमति वर्धयते तथा तथा वृष्टिबिन्दव कर्णापरतो नागस्य किञ्चित् सम्पुगाद् आगच्छन्तो दृश्यन्ते, तथा तथा च स छत्र तिर्यक् करोति ।

( द्रष्टव्य चित्रम् ) । यदि स छात्री जनोऽल्पधिरूपेणेन धारति तर्हि वृष्टि बिन्दवः प्रायेण सम्पुगाद् सेतिजा भूतना आगच्छन्त प्रतीयन्ते । कर्णां धरपतनधीलनिन्दूनामिष तिर्यकागम नप्रतीतिमार्गच्युतिविद्वान्तेन व्याख्यायते ।



अश्विचलने अंतरास्तपानक्षरा मार्गच्युति

यदिदद् भिन्नाति । मार्गच्युतिनिमित्तमिदं निर्वाधेन २०.५ मिक्त्यामि प्रातम् । इदं मार्गच्युतिनिमित्तान्न सर्वप्रथम १७२९ तमे सित्ताब्दे 'ग्रेटले'महोदयेन दृष्टम् ।

मार्गच्युतिनिमित्तान्तेण सूर्याद् दूरतः निर्वायते ( द्रष्टव्यम् ३५१९ ) । अनेन विद्वान्तेन पुर परिणामासि प्रमाणीयते । यतो मिच्यमिन्मपेक्षते—( १ ) स्वस्य वेगम्, ( २ ) प्रकाशगतिरेगम्, ( ३ ) नक्षत्रस्य स्थितेय । यदि पृथिवी अचराऽभिरिष्यत् तर्हि प्रकाशमार्ग च्युतिरभविष्यत् । यदि पृथिवी समग्रतया परिभ्रमणमश्रिष्यत् तर्हि नक्षत्राणां मार्गच्युति सदैव समा, अत एवातिनिरीक्षाऽभिरिष्यत् । यदि पृथिवी असमग्रतया परिभ्रमणं कुर्वत् तर्हि नक्षत्र प्रकाशस्य मार्गच्युतिनिरीक्षा मरेत् । इदमेवमस्ति, अत एव पृथिवी असमग्रतया एवै परितो भ्रमति ।

## २.७ पृथिव्या आधुः

पृथिव्या आधुपो यथार्थमाननिर्णयेऽपि ज्योतिर्विदो विद्याशालिनः । 'हेमो'त्र-महोदयेन दत्तं आधु 'पूरे २,००,००,००० वर्षेभ्यो नूतमिति निर्णयम्, परं भूगर्भादिनां

मतेन पृथिव्या आयु २,६०,००,००० वर्षेभ्योऽप्यधिकमस्ति । भूगर्भशास्त्रिणामायुर्निर्णयनयो विषयः ।

### ( १ ) सरोच्यविधि

पृथिव्या शिलाया नामाकारा सन्ति । भूगर्भशास्त्रिणो मूलतः विषयस्य साराणां गणनां कृत्वा पृथिव्या आयुषो निर्णयं कुर्वन्ति । एकस्मिन् वर्षे नदीनदादय एतावन्मात्राया कल्पनिर्णयं कुर्वन्ति, एतावन्मात्रमस्ति विज्ञेयं किंस्तु वर्षेषु कृतं हस्ति नैराधिक्येन विविधा गणना क्रियते ।

### ( २ ) समुद्रलान्धमात्राविधि

समुद्रेऽभ्युना ३५ प्रतिघात लग्नं वर्तते । भूगर्भशास्त्रिणः प्रतिवर्षं कियत्वा मात्रं सरोच्यमाह्निकसंलग्नं समुद्रमागच्छतीति गणयित्वा नैराधिक्येन समुद्रस्य आयुर्गणयन्ति समुद्र पृथिव्या समग्रलोकोपस्थितः अत एव पृथिव्या आयुरपि गणितं भवति ।

### ( ३ ) रेडियो एक्टिविटी विधि

सरोच्यविधौ लाप्यमानाविधौ च दोष एको महान् । न वर्तते किमपि प्रमाणं पुरातनकालेऽप्यनेनैवानुपातेन ( अनयैः मात्रया वा ) सारकृद्दर्शनायपृथिव्या आसीत् पर विज्ञानमिदं खिलान्दे १९२७ तमे एको दोषहीनो विधिः प्राप्तः । यूरेनियमधातुः शब्दो 'सीस'धातुर्भवति । इयञ्च परिणतिं स्थिरवेगेन भवति । रेडियो एक्टिविटी सिद्धान्ते सर्वप्रथमं परमाणूनामस्थिरत्वं प्रतिपादितम् । परमाणुः शब्दो ग्रैनीतिविधानदृष्टयोरपि निष्कर्षोपपत्तिः । एतेऽष्टस्यकिरणा ८ किरणा, ४ किरणा, १ किरणा इति नाम्ना प्रसिद्धाः । अनेन सिद्धान्तेन 'यूरेनियम' धातुः ( यस्य परमाणुभार २३८ ), थोरियमधातुः ( यस्य परमाणुभार २३२ ) या शब्दे ग्रैनीर्गुह्यं विहाय योःसंख्य ( सीसस्य परमाणुभार २०७ ) भावयति । अत्र परिवर्तनवेगः प्रयोगशालायां सदैव सम एव दृश्यते । १५ परिवर्तन ७,६०,००,००० वर्षेषु भवति । भूगर्भशास्त्रिणः शिलायां वर्तमानं यूरेनियममिश्रितं सीसं रेडियो एक्टिविटीविषयविश्लेषणं विधाय शिलानामायुर्गणयन्ति । प्राचीनतमशिलायां अत्र १,८५,००,००,००० वर्षाभ्यस्तः । अत एव पृथिव्या आयुः १,८५,००,००,००० वर्षेभ्यो अधिकम्, परं यदाचित् ३,००,००,००,००० वर्षेभ्यो न्यूनमस्ति ।

### २८ कालविभागः

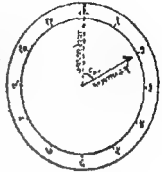
संज्ञायां सर्वत्रार्थेषु अर्थान्तरस्यापेक्षा वर्तते, विशेषतस्तु यत्र प्रधानाधुनिकवादे कालगणना कालनिश्चयो वा ज्योतिषशास्त्रस्य प्रथमं प्रयोजनमासीत्, अस्ति च ( द्रष्टव्यं § ) । कालनिर्णये देशवित्तरास्य अपेक्षा दृश्यते । साधारणवटिकायां द्वे सूचि-

१. जेम्सजॉन्स महोदयस्य मतेन पृथिव्या आयुः २,००,००,००,००० वर्षमित्यस्ति सर्वप्रथमं प्राणिनामुपपत्तिः ३०,००,००,००० वर्षेभ्यः पूर्वमभवत्, मानवोत्पत्तिः केवलं ३,००,००० वर्षेभ्यः पूर्वम् ।



देशविस्तारे परिभ्रमन्स्यावेन कालं सूक्तयतः । पुरा शङ्कुच्छाया समयं प्राकट्यत्, परन्तु साऽपि देशविस्तारे पर्यभ्रमत् ।

सामान्यपटिकायान्ते सूचित्रद्वयं वर्तते । लघुसूचित्रं होरां वर्णयति, महासूचिका च होरायाः षट्चंशान् (मिनटास्थान्) प्रदर्शयति । वैज्ञानिकदृष्ट्या गृह्णीत सूचिका व्यर्था, यतो लघुसूचिका एकरा एव होरा सूचयितुमर्हत् । गृह्णीत सूचिका केवलं होराशान् सुस्पष्टतया व्यक्तानेयं करोति । अतः एव समयप्रदर्शनप्रक्रिया लघुसूचिकाया एव द्रष्टव्या । लघुसूचिकायाः १२ अङ्गुलित्वस्यानप्रोक्ताया ऊर्ध्वाधररेखाया कोणीयमानमेव समयं प्रदर्शयति । अतो विज्ञेयमेव शयते यत् समयमापने द्वयोस्तुनो रेषा—



सूचिका

( १ ) एका स्थिर रेखा वर्तते गत्याः कोणीय-  
दृष्ट्या भीयते । रेखेयं प्रमाणरेखा वध्यते ।

सामान्यपटिकायामियं द्वादशाङ्गुलित्वस्यान सूचिकाकेन्द्रं प्रोतरेखा प्रमाणरेखा ।

( २ ) एकं गतिशीलं वस्तु वर्तते, यस्य प्रमाणरेखायाः कोणीयान्तरं भीयते । इदं कालमणरूप्यते । पटिकाकेन्द्रे इदं स्थनी सूचिका ।

तत्प्रयोगस्य समयमापकत्वम्

ज्योतिर्विदा तत्प्रयोग एव सर्वथा शुद्धं समयमापकत्वम् । तत्प्रयोगसमयमापकत्वान्ते निम्ना याम्योत्तररेखा प्रमाणरेखा, तत्प्रयोगसिन्धुविशेषद्वयं समयमापकः । याम्योत्तररेखाया समयमापकता कोणीयमानमेव समयः । यथा—याम्योत्तरं यदा उत्तरदिशि समयमापकमुल्लङ्घयति तदा मध्याह्नकालः, यदा दक्षिणदिशि उल्लङ्घयति तदा निशीथकालः, अद्वय आनुक्रमिकोत्प्लव-  
द्वयमप्यवर्तितकालमपि ।

साधारणतया त्रीणि समयमापकानि उपयुज्यन्ते—

समयमापकानि	कालनामानि	ग्रहणि होराणां संख्या
		हो मि से
( १ ) मेरुस्थितः	नाक्षत्रकालः	नाक्षत्रदिनम् = २३ ५६ ०६,०१,०५४
( २ ) स्पष्टः एतः	स्पष्टगौरकालः	प्रतिदिनं मित्रा मित्रा
		हो मि से
( ३ ) मध्यमः गुरुः	मध्यमगौरकालः	दिनम् = २४-०-०
	( लोकप्रचलितकालः )	

२.८२ नाक्षत्रकालः

नाक्षत्रकालो मेरुस्थितस्य स्थानीयस्योपयोगिः, अपरं देशस्थितस्य याम्योत्तर

घृतलहूनसूनाद् मेघसम्पातजनितो होरात्मककोण । नाक्षत्रकालस्य प्रारम्भो मेघसम्पातस्य  
याम्योत्तरवृत्तोत्तलहूनकालाद् गण्यते ।

कालोऽपगत्यन्तमुपयोगी ज्योतिर्विद्भ्यो यतोऽयं नाक्षत्रसम्बन्धी कालः । नाक्षत्राप्रामुदय  
कालो याम्योत्तरवृत्तोत्तलहूनकालोऽयं कालश्च नाक्षत्रकालमानेन एकस्मिन् प्रदेशे ( स्थानविधौ )  
सर्वा सर्वा एक एव । लोकव्यवहारकाले नेमुपयोगितया यतो यदि किञ्चिद् नान्यमपि रात्रौ  
हो मि से

दशहोरायामुदेति, इति तत् १५६४-समये उदेत्यति । एवमेव यदि किमपि नाक्षत्र जनवरी  
मासस्य प्रथमदिनाह्ने ११ होराया याम्योत्तरवृत्तमुत्तलहूयति, तदेव परवरीमासस्य प्रथमदिनाह्ने  
प्राय ८ होराया याम्योत्तरवृत्तोत्तलहून करिष्यति ।

अत एव समस्तज्योतिषग्रन्थेषु नाक्षत्रकालमानेन कालो निर्णीयते, वेधशालासु च  
नाक्षत्रकालसूचनचरिका भरय दृश्यते । पादचात्पञ्चाङ्गसु च प्रतिदिन लोकव्यावहारिक  
मध्याह्नस्य नाक्षत्रकालमानेन कालो दीयते ।

### २०८१ नाक्षत्रकालानयनम्

नाक्षत्रकालस्य आगमनं उदा येनेनैव भवति । कस्यचिन्नाक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोत्तलहून  
कालविपुवासा एव होरात्मकमानेन तस्य नाक्षत्रस्य नाक्षत्रकाल उच्यते । यदि विपुवासा  
हो मि से हो मि से

होरात्मकमाने १० १० १५ २ मिता अस्ति तर्हि नाक्षत्रस्य नाक्षत्रकाल १० १० १५ २  
मितोऽस्ति । याम्योत्तरवृत्तस्य इष्टनक्षत्रेण उत्तलहूनकालो वेधशालासु 'याम्योत्तरायत्रेण', 'फोगो  
प्राप्तिकेनैव ध्युयन्ते या निरूप्यते ( अनयोर्वैकल्येनैव ५ १३ तमे द्रष्टव्यम् ) ।  
नाक्षत्रकालपञ्चाङ्गसु याम्योत्तरवृत्तोत्तलहूनेन सज्ज्यते । यथा उपर्युक्तनाक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तलहून  
हो मि से

काले यदि वेधशालास्यरात्रिमासने १० १० १६ ४ मित कालो रिच्छते तर्हि नाक्षत्रकालचरिका  
१ २ तैन्निष्ठमित दृश्यतेति निरूप्यते ।

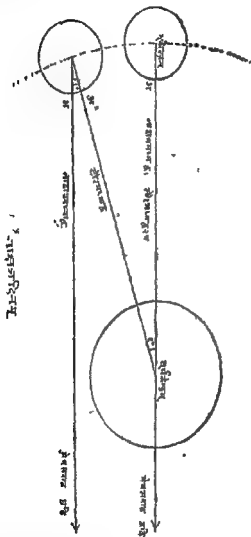
सितग्रन्थमासस्य २१ तमे दिनाह्ने नाक्षत्रकालेन समो लोकव्यवहारकालः । परचाद्  
लोकव्यवहारकालः प्राय ४ तैन्निष्ठ प्रतिदिनमत्र चलति । मध्याह्नस्य नाक्षत्रकालः पादचात्  
पञ्चाङ्गेषु लिखितो विद्यते ।

### २०८२ नाक्षत्रदिनम्

नाक्षत्रदिनस्य समयगणको मेघसम्पातः, नाक्षत्रदिनस्य मेघसम्पातानुक्रमिकोत्तलहूनद्वयमप्य  
वतिशालावधि । परन्तु इदमहो मध्यमसौरगृहात् किञ्चिदल्पमर्षाद् यत्र मेघसम्पातो याम्योत्तरवृत्त  
मध्यमसौरमध्याह्ने चलत्यति तर्हि इति स याम्योत्तरवृत्त मध्यमसौरमध्याह्नात् निश्चित पृथगुल्लङ्घ  
यिष्यति । इदञ्च वेधेन निर्णीयते । भिन्नवेधे युग्मं तस्य परितः परिभ्रमणात् । ४० प्रश्न्ये चिने  
इदं स्पष्टोद्भूतमस्माभिः ।

१ सूर्यलग्नाय रेडियोसकेतरेव पञ्चिका समुपयुज्यते । रेडियोमहा मध्याह्ने १॥  
पादचालाया रात्रौ ६॥ होरायाञ्च दाव्यते ।

चित्रे अ—स्थानाय अथ नाक्षत्रमण्डल-सौरमण्डलसम, अर्थात् सूर्य प्रति रेखा, मेघसम्पात प्रति रेखा एकैव । ययो भुज-सूर्य परितो भ्रमणशीलत्वात्, कोणीयगतेश्च प्रतिदिनमे



वांशमित्याद् अक्षैर्मितकोणीयान्तरे भविष्यति, अर्थात् सूर्य प्रति कर्षिता रेखा मेघसम्पात-  
प्रोतरेखाया अक्षैर्मितकोणीयान्तरे भविष्यति (हे मेघसम्पातप्रोतरेखे समानान्तरे एव,

मेपस्यातन्द्रो सुदूरवर्तिनाद्) । अत एव अस्यान सौरमण्डाद् नाक्षत्रमण्डात् पश्चाद्  
लभ्यते । अर्थाद् नाक्षत्रमण्डाद् सौरमण्डात् पूर्वं भवति ।

यत् पृथिवी अनेकरोष स्वाध्रमणे प्रायः  $\frac{२४ \times ६०}{३६०} = ४$  मिनटकालेन गच्छति, अतः

एव नाक्षत्रदिन सौरदिनात् ४ मिनटमितमल्पम् । नाक्षत्रमण्डाद् अथ सौरमण्डात् ४ मिनट  
मितकालेन पूर्वं भवति ।

एवम्—

हो मि

नाक्षत्रदिनमानम् = २३ ५६ ०.४ ०९०५४ मध्यमसौरमानेन ।

हो मि

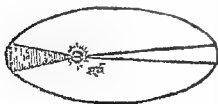
सौरमण्डलदिनमानम् = २४ ३ ५६.५५५३६ नाक्षत्रमानेन ।

## २८२ स्पष्टसौरकाल

नाक्षत्रकालो वेधनामेषु महत्त्वपूर्णः, परन्तु व्यवहारे स नोपयोगी; यतो नाक्षत्रकाल  
प्रत्यहं दिनमानात् प्रायः ४ सेकिण्डमितकालेन विलम्बते ( २३ दिनाङ्के मार्चस्य नाक्षत्रमण्डाहो  
निशीथे दृश्यते ) । अत एव व्यवहारे सौरकाल एव प्रचलितः । अस्माकं सर्वाणि क्रमाणि सर्व  
प्रकारो भवन्ति, सर्व एव सन्ति, अत एव सौरकालस्य प्रचलनं स्वाभाविकमेव ।

परन्तु वर्तते एतां तादा स्पष्टसौरगणनायाम् । स्पष्टसूर्यस्य गतिर्न सता । सा कदाचिद्  
मान्य भवते, कदाचिच्च स्थिर गच्छते । अनेन गतिभेदेन ३० सेकिण्डमित दिनमानेऽन्तर  
लभ्यते । गतिभेदस्य कारणान्वधो दीयन्ते—

( १ ) 'केल्विन' महोदयस्य प्रथमसिद्धान्तेन भूकक्षा दीर्घवृत्ताकारा । द्वितीयसिद्धान्तेन  
भू ( भूरावर्ण ) समशीते वक्राया समभेदाप्यमावति । अत एव नीचसमीपवर्तिभूदृशादिनै

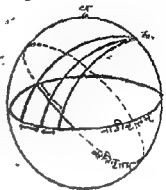


वक्राया भूपरिभ्रमणम्

प्रतिवर्षं द्विवारं ( ३१ दिसम्बरे, १ जुलाई मासे च ) शून्यमित भवति, मार्चमासे मितमगमागे  
चेद् सतमिनःमितम् ।

( २ ) यदि सूर्यस्य दैनिकी गतिः समापि भवेत् तदापि स्पष्टसौरदिनमानमसम्भवात्,

यतः सूर्यः क्रान्तिवृत्ते भ्रमति, क्रान्तिवृत्तञ्च नाडीवृत्ताद् भिन्नम्, तयोः कोणीयान्तरञ्च २३° ३०' मितम् । अत एव नाडीवृत्ते क्रान्तिवृत्तस्य समभागानामपि छेदका असमा भवन्ति, अर्थात् सूर्यस्य समगतिचलितक्रान्तिवृत्तीयसमभागा अपि नाडीवृत्ते असमभागान् रचयिष्यन्ति । दिनमानञ्च नाडीवृत्ताद् गण्यते, अत एव समगत्या चलन्नपि स्पष्टसूर्योऽसम-  
दिनमानं कल्पयिष्यति । पार्श्वचित्रेनेदं स्पष्टी-  
भविष्यति । अस्माद् हेतोर्नित्यं दिनमानान्तरं चतुर्वारं  
यप्यं दृश्यं भवति (२२ दिनाङ्के मार्गश्र, २३ दिनाङ्के  
कूलस्थ, २३ दिनाङ्के श्रितश्रस्थ, २२ दिनाङ्के  
दिसम्बरस्थ) । अत्रिकाग्निसमानञ्च दक्षमिनदमितम् ।

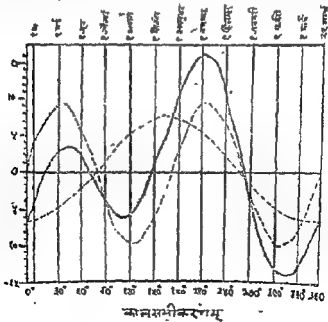


प्राणकालान्तरम्

(३) उपर्युक्तयोर्द्वयोः समेलनेन कालसमी-  
करणमधिगम्यते । कालसमीकरणं प्रथमान्तरं द्वितीया-  
न्तर-योगेन भवति । ( विद्येयेण द्रष्टव्यः § २.८३ ) ।

### २.८३ मध्यमसीरकालः

कालोऽयं सौरव्यवहारकालः । अस्य कल्पनं स्पष्टसूर्यदिनमानस्य भिन्नत्वात् कृतम् । अथ  
एका कालनिकाः सूर्यः कल्प्यते, यो नाडीवृत्ते समगत्या भ्रमति, यस्य भ्रमणकालश्च वालाधिकसूर्यभ्रमण-  
कालतमः । मध्यमसीरदिनं मध्यमसूर्यातुल्यं भिन्नोत्पन्नद्वयमभ्यर्तिकालायपि । इदं २४-हीरात्मकम् ।  
कालसमीकरणम्



मध्यमसौरकालः स्पष्टसौरकालयोरन्तरं कालसमीकरणं कथ्यते । कालसमीकरणम् प्रष्टुं यदि मध्यमसौरकालः स्पष्टसौरकालादधिकः, यत्नं यदि मध्यमसौरकालः स्पष्टसौरकालान्मूनः । अर्थात्—

स्पष्टसौरकालः—मध्यमसौरकालः = कालसमीकरणस्य मानम् । यतो मध्यमसौरकालः सामान्यघटिकायन्त्रेण मीयते, स्पष्टसौरकालः शङ्कुना ज्ञायते । अतः—

शङ्कुदत्तकालः—सामान्यघटिकागतकालः = कालसमीकरणमानम् ।

## २.८३१ पूर्वाह्नकालावधिरपराह्नकालावधिश्च

पूर्वाह्नकालावधिः ( सूर्योदयाद् मध्याह्नपर्यन्तः कालः ) अपराह्नकालावधिः ( मध्याह्नात् सूर्यास्तपर्यन्तः कालः ) सर्वथा न सममिताः, अर्थाद् मध्याह्नो न सूर्योदयः सूर्यास्तः मध्यकालः । तयोर्विभिन्नता कालसमीकरणमानापेक्षिणी । अपराह्नकालात् पूर्वाह्नकालस्यान्तरं द्विगुणितकालसमीकरणमानम् । अर्थात्—

पूर्वाह्नकालः—अपराह्नकालः =  $२ \times$  कालसमीकरणमानम्, अथवा पूर्वाह्नकालः = अपराह्नकालः + २ कालसमीकरणमानम् । अत एव पूर्वाह्नकालावधिसाक्यं अपराह्नकालावधेर्द्वयम्, यावत् कालसमीकरणं घनात्मकं विद्यते ।

यदि दिनमानं विदितमस्ति तर्हि सूर्योदयः सूर्यास्तकालश्च एव ज्ञायते—

$$\text{सूर्योदयकालः} = १२^{\text{हो}} - \frac{\text{दिनमान} + २ \text{ कालसमीकरणमानम्}}{२}$$

$$\text{सूर्यास्तकालः} = १२^{\text{हो}} - \frac{\text{दिनमान} - २ \text{ कालसमीकरणमानम्}}{२}$$

## २.८३२ कालसमीकरणफलम्

मकरसंक्रान्तिदिवसे दिनमानं लघुतमं शनिमानञ्च दीर्घतमम् । तदपरेषु दिनिमानं पूर्वं दिवसदिनमानात् निश्चिद् दीर्घतरम् । यदि अपरेषु दिनिमानं पूर्वदिवसदिनमानात् २ सेक्विडमिन्तदीर्घतरं तर्हि पूर्वाह्नकाले अपराह्नकाले उभयोर्वपि सेक्विडमिन्तदीर्घतरत्वं भविष्यतीति सामान्यधारणा जनानाम् । परन्तु न तत्तथा । अपराह्नकालस्तु शनैः शनैर्दीर्घतरता भवति, पूर्वाह्नकालः पूर्वसमोऽप्यत्र पूर्वोत्तरः । घटनावैचित्र्यमिदं कालसमीकरणभावेन । मकरसंक्रान्तिक्रमोऽपि सूर्यस्य गतिः कतिपयदिवसानि समैव, तस्मात् स्पष्टापराह्नकालाः सममिताः, परन्तु कालसमीकरणं शनैः शनैर्दीर्घते । अत एव मध्यममध्याह्नः प्रतिदिनं स्पष्टमध्याह्नात् पूर्वं पूर्वतरं याति, अर्थात् सूर्यास्तस्य मध्यमसौरकालो वर्धते प्रत्यहम्, अर्थादपराह्नकालो दीर्घतरता भवति ।

## २.८४ स्थानीयकालः

पृथिवी सप्त पठिताः पश्चिमतः पूर्वदिशं भ्रमन्ति, अत एव पूर्वदिग्निर्दिशेऽपि सूर्योदयः पूर्वं भवति सूर्यास्तः पूर्वं भवति, सूर्यस्य वाय्वीत्तराह्नकोत्तराह्नकालमपि पूर्वं भवति । एवं स्थानीयमध्याह्नः

कालस्य समये पूर्वमूक्त्यात् तत्स्थानीयकाठः पश्चिमदिग्वर्तिदेशोऽथकालपेक्षया अग्रे भवति । इदं मूल्यं देशान्तराधीनम् । यतः  $३६०^{\circ}$  अंशमितं भवति पृथिवी  $६०$  षटिकासु भ्रमति, अत एव अंशमितदेशान्तरे सति समस्तान्तरं  $\frac{६० \times ६०}{३६०} = १०$  पटुमित ( ४ मिनटमित ) दृश्यते ।

### स्थानीयकालानयनपद्धतिः

देशान्तराद्योन्तरं दृष्ट्वा क्रियते । इदं फर्मानेन लिख्यते । पुनः प्रथमस्थानस्य काले इदं संयोज्य ( यदि द्वितीयस्थानं पूर्ववर्ति ) विधोष्य ( यदि द्वितीयस्थानं पश्चिमवर्ति ) वा द्वितीयस्थानस्य स्थानीयकालो ज्ञायते ।

यदि प्रत्येकनगरस्य वासिनः स्वस्थानीयकालेनैव व्यवहारं प्रारभेत् तर्हि अन्यत्रस्था स्यात् । अतः किञ्चित्स्थानं निश्चीयते यतो रेखाशाना प्रवृत्तिर्भवति । पाश्चात्यप्रतिपशारे 'मिनिच'नाम नगरं सिद्धान्त १८८४ पश्चात् प्रमाणनगरम् । तत्र एव रेखाशाना प्रवृत्तिः प्रारभ्यते । प्राचीनभारतीयसिद्धान्तग्रन्थेषु गौरवमिदमुज्जयिनी नामकनगरस्य ।

पाश्चात्यपञ्चाङ्गेषु 'मिनिच'स्थानीय प्रमाणा भोगाशादयो दीयन्ते । ततो निजस्थानस्य ग्रहस्थानानि लभ्यन्ते । 'मिनिच'वाटापेक्षया स्थानीयकालो वयधिरुक्तर्हि रेखान्तरं पूर्ववर्ति, अन्यथा पश्चवर्ति ।

### २.८५ प्रामाणिककालः

पूर्वानुच्छेदे वर्णितं यद् यदि प्रत्येकनगरस्य वासिनः स्वस्थानीयकालेनैव व्यवहारं प्रारभेत् तर्हि अन्यत्रस्था स्यात् । इमामव्यवस्थां परिहर्तुं प्रायेण एकस्मिन् राज्ये एक एव कालः प्रचलति, स तस्य राज्यस्य राष्ट्रस्य वा प्रामाणिकः कालः प्रोच्यते । भारतस्य सर्वकाराणि भारतीयप्रामाणिककालेन कुर्वन्ति कनाः, चीनवासिनः सर्वकाराणि चीनीयप्रामाणिककालेन विदधति, एवमेव सर्वे नैजदेशस्य प्रामाणिककालेन कर्माणि कुर्वन्ति । भारतीयप्रामाणिककालो 'मिनिच'कालात् ५३ होरामितेन अग्रेचरः, अर्थाद् यदा मिनिचनगरे रात्रेः द्विवादनवेला भवति, अतः ७३ होरा गतमवेत्य भवति ।

### २.८६ अन्तराष्ट्रियदिनाङ्करेखा

मिनिचनगरात् १८० अंशमितदेशान्तरे अद्विमुखा स्थितिरिष्यते । तस्मात् स्थानात्

१. कल्प्यते यत् सूर्योदयः ६ होरावादने भवति । एकस्मिन्नेव अन्तरे ल. इ. क. प्रस्थाने । क-स्थाने सूर्यः स्थितः, ख-स्थानं च पूर्वदिग्वर्ति । ख-स्थाने यदा सूर्योदयो भवति तदा तस्य स. स. स्थानीयकालः ६-होरावादनकालः, परन्तुसमस्तं सूर्योदयः पश्चाद् भविष्यति, अस्माकं ६-होरावादनकालोऽपि पश्चाद् भविष्यति । अर्थाद् यदा तत्र ख-स्थाने ६-होरावादनकालः, अत्र ६-होरावादनपूर्वकालः । अतः प्र-स्थानीयकालः क-स्थानीयकालाद् अग्रेचरः ।

विश्विन् पूर्ववर्तिस्थानस्य कालो भिनिचकालात् प्रायः १२ होराभिमतम् तिष्ठति, विश्विन् पश्चवर्ति-  
स्थानस्य कालो भिनिचकालात् प्रायः १२ होराभितं पश्चात्तिष्ठति । एवं स्वल्पान्तरवर्तिस्थानयोः  
फाल्गुनोः प्रायेण २४ होराभामन्तरं दृश्यते, अर्षाद् दिवसैस्सर्वे अवच्छिद्यन्ते यतः । अत एव  
दोषमनुं परिहर्तुमत्र अन्तराष्ट्रियविशेषेण कल्प्यते, यत्र सर्वे नाविका दिनाह्नपरिवर्तनं  
कुर्वन्ति ।

## विशेषद्वयन्यानि

### § २.१ पृथिव्या काकारः

पृथिवी गोलकारेत्यतिप्राचीनं मतम् । ऋग्वेदसंहितायामिदं उपमानं व्याख्या-  
तम् । यथा—

चक्राणासः परीणाहं पृथिव्या शिरष्येन भणिता शुम्भमाना ।  
न हिन्यानाससितिष्ठल इन्द्र परि स्पशो भदधात् सूर्येण ॥

( ऋ-सं० १-१३ ८ )

§ २.१ भागः 'आ'वत्तत्रापि सूर्योदयस्य अगमवाल्गनात् पृथिव्याः समतलत्वं निराहृतं  
मति । यथा—

आ प्रा रजालि दिव्यानि पार्थिना ब्लोक देवः कृषुते स्थाय धर्मेण ।  
प्र बाहू अस्ताहू सयिता सयीमनि नियेशयन् प्रसुरक्तकुभिर्जगत् ॥

( ऋ-सं० ४ ५३-१ )

एवमेव गोपधराष्टाणप्रभेर्ऽपि ( १.१० ) नैकानि वाक्यानि दृश्यन्ते ।

पश्चात् सर्वेषु ज्योतिर्विज्ञिगोलकारस्य प्रमाणपुरस्सरं निजग्रन्थेषु प्रदर्शितम् ।  
'गोल' इति शब्द एव भुजो गो-न्त्य प्रवर्त्यति । भारतराज्यायैव भूवर्तुल्यनारा ( वृत्तो वृत्तः )  
प्रदिता—

भूमे, पिण्डः शशाङ्कसविश्विबुद्धेज्यार्किमधनकशा  
इतेर्वृत्तो वृत्तः सन् मृदन्तिस्तल्लिख्योमतेभोमयोऽयम् ।  
नान्याधरः स्वसक्त्यैव पियति नियतं तिष्ठतीहास्य पृष्ठे  
निष्ठ किञ्च न दृश्यत् उदनुज्जमनुजादित्यदैत्वं समन्तात् ॥

भीषदिना मतान्तराणि प्रदर्श्य भूमे-स्वरूपं बदन्पुण्यनिचयग्रन्थिसमं कथितम्—

आदर्शोदरसन्निभा भगवती निरगम्भा कीर्तिता  
बेभित् नैश्चन कुर्मरुष्टसद्यो वैभित् सरोजवृत्तिः ।

१. कल्प्येते द्वे क स स्थाने चान्तराष्ट्रिकदिनाह्नरेखात्मिकीपर्वतं क-स्थानं पूर्वदिशायाद्,  
ख-स्थानं पश्चिमदिशायाम् । यदि 'भिनिच'नगरं सोमरासस्य मध्याह्ननादा क-स्थाने  
सोमरासस्य अर्धरात्रिः, ख-स्थाने रत्निरासस्य अर्धरात्रिः ।



अस्माकं तु कदम्बपुष्पनिचयग्रन्थेः समा सम्मता  
सर्वत्रासुमता चयेन निचिता तोयलल्लस्यापिनाम् ॥  
भूगोलस्य समतता निराकुर्वन् वर्णयति स एव—  
मुकुरतलसमा चेत् सर्वतो मेदिनीय  
ननकगिरिरथ तद्दृष्टियोग्यो भवेत् ।  
इदमपि रात्रि मिव्याच्छादनास्तस्य कैलः  
सफलकुलगिरिम्यो नूनमुच्चैः सुमेरुः ॥  
निश्च राक्षसपुरस्थितैर्नै-

दृश्यते निपतमुन्नतो म्रुगः ।

येन वाञ्छनगिरीन्द्रमस्तवा-

देव दूरमुपरि ज्वलिताः ॥

प्राचीनज्योतिर्विदा § २.१. (१) वर्णितकथ्यस्य ज्ञानमासीत् (ब्रह्मणा विशेषविष्णो  
§ उमा), परन्तु तैस्तत्तत्त्वेन गोलकारत्वं न प्रमाणीकृतं कदाचित्, पृथिव्या गोलाकारत्वं  
सर्वसम्मतत्वात् ।

§ २.१२ पृथिव्या व्यासः

अधुना पृथिव्या व्यासः पृथिव्याः परिधिमानं प्रत्यक्षविधिना गणयित्वा निश्चीयते । इयमेव  
पद्धतिरस्माकमाचार्यैश्चरौक्यतावीत् । व्यास परिधि सम-चतुरैरतिवृद्धमतया विहितः । यया निम्न  
सारिण्या स्वष्टीभविष्यति । [ परिधि = व्यास × ४ — अत्र '४' स्थिरङ्गस्य मानं दीयते ]

सर्वविद्वान्तः

महागुप्तः

द्वितीय आर्यमन्त्रः

✓ १०

३-१६२३

प्रथम आर्यमन्त्रः

$\frac{६२८३२}{२००००}$

३-१४१६

मास्कराचार्य

$\frac{२२}{७}$  अथवा  $\frac{३१२७}{१२५०}$

३-१४२८ स्थूलमानम्  
३-१४१६ सूक्ष्ममानम्

अन्यविद्वान्तोऽपि

$\frac{२१६००}{६८०६}$

३-१४१३६

आधुनिकगणितशास्त्रे

[ अत्र मास्कराचार्यस्य सूक्ष्ममानं पूर्णतया आधुनिकगणितशास्त्रसमम् ]

भूपरिधिमानाय निम्नो विधिर्मास्कराचार्येण दत्तः—

पुरान्तर चेदिदमुत्तर स्यात् तदक्षवित्तेपलवैतदा नियम् ।

चक्राद्यैरित्यनुपात्तमुत्तरा युक्त निरुक्त परिधिः प्रमाणम् ॥

निरक्षदेशः स्वदेशाद् यथा यथा दक्षिणतो भवति रस्त्रोत्तरादिपुनर्दुत्त नतम् ।

तयोरन्तरेऽक्षायाः । ते च निरक्षदेशादपसारयोर्बनैरनुपातेनोत्पन्नन्ते । अतः कस्मिंश्चित् पुरेऽ-

धांशान् ज्ञात्वा तस्मात् पुरादुत्तरोऽन्यस्मिन् पुरे शेषा । ततस्तेषामन्तराशौ पुरा तस्योन्नै  
श्चानुपात । यदि अन्तराशौ पुरान्तरस्योन्नतानि लभ्यन्ते तदा चक्राशौ ३६० विभक्ति ।  
फल भूपरिधिजोन्नतानि” इति [ अयमेव विधिरधुनापि स्वीक्रियते, केन्द्र सूक्ष्मयन्त्रादशयेन माना  
नपनेऽधिक यथार्थत लभ्यते ] । अनेन विधिना लब्ध व्याख्यानमधो दीयते—

पञ्चसिद्धान्तिनामतेन	१०१८ ६८	योन्नतानि
आर्यभट्ट लङ्घनमतेन	१०५०	”
सूर्यसिद्धान्तमतेन	१६००	”
विद्धान्तशिरोमणौ भास्कराचार्यमतेन	१५८१ १/२	”
मङ्गलसिद्धान्तमतेन	२१०९	”

( श्लेषार्थानि )

पाश्चात्यार्वाचीनमतेन	७९२६ ६८	विषुवद्दृतीयमानम्
	७८९९ ८८	ध्रुवीयमानम्

योजनक्रोशार्धं ( मील ) एकत्र बो निर्णीतो नास्ति, अत एव कुला नाम सुतरा ।

## § २२ पृथिव्या भ्रमभ्रमणम्

पृथिवी अचरं एवेति प्राय प्राचीनाचार्याणां मतम् । पेरुलमार्यभट्टाचार्यो  
भण्डुर सुखिर पृथिवीञ्च चलममन्यत । यथा गौशायिरुद्धो जनेऽनुलोमगमनात् स्थिरान्  
तन्वर्तिवृक्षादीन् विपरीतदिग्गामिन इव मन्यते, तथैव पृथिव्या भ्रमणेन गुरुव भवक लङ्घात  
समानाश्वरगतपोयान्वोत्तरदिशो समया गत्या भ्रमद् दृश्यते ।

अनुलोमगतिर्नील परकयचन विरोधग यद्वत् ।

अचरानि स्मरितुं तद्वत् समपधिमगानि लङ्घायाम् ॥ ( गोलपात्रे )

पर इत् । पराहमिहिरेण तत्परवर्तिभिर्ब्रह्मण्डगुल्लभ्यतेत्यादिसि चरैर्गोतिर्विदित्रि  
लण्डितम् । यथा—

भ्रमति भ्रमस्थितेन धितिरित्यपरे वदन्ति नोदुगण ।

यत्र इवेनाथा न रात् पुन शनिलयमुपेयु ॥

अयच्च भवेद् भूमेरुद्धा भ्रमरहता ध्वजादीनाम् ।

निय परत्वात् मेरुमगालयमा स्यात् कथं भ्रमति ॥

( पराहमिहिर )

यत्रमभ्रमन्तरा विद्या रजनीदगासादवन्ति न रात् भ्रमणेन घातय ।

निद्यामुद्रा अपि न गुरिषोमुच स्युर्दृष्टस्य पूर्वगमनेन चित्तय इत् ॥

भूगोत्पन्नैर्गमनेन समीरणेन केरादयोऽप्यतद्विगमय सदा स्यु ।

प्रायादभूषादिरुद्धे च सम्यनेमुल्लम्भाद् भ्रममुदुषागमन्तरचलाच्च ॥

कदाचिर्गतिनिरीक्षिन्मासीद् यद् वायुमण्डलमपि भुजं सद् भ्रमति ।

### § २.३ पृथिव्याः परिक्रमणम्

पृथिवी सूर्ये परितो भ्रमतीति तथ्यस्य निरीक्षणं पुष्य आयेणासम्भवमासीद् यत् सूर्य-  
परिक्रमणरतायाः पृथिव्या जनिता हविषयः पृथिवीपरिक्रमणरतसूर्याद् जनितेभ्यो हविषयेभ्योऽ-  
भिन्ना एव ।

### § २.४ ऋतवः

ऋतवो भारतीयगणनायां षट् ( षष्ठ वा ) सन्ति । 'ऋतु'शब्दः ऋग्वेदे विरलमेव दृश्यते,  
परन्तु शरदूहेमन्तादिशब्दाः पुष्कलमात्रेण तत्र प्रयुक्ताः सन्ति । तथापि ऋतुर्नादिषु ऋतुशब्दः,  
ऋतूनां नामानि, ऋतुसंख्याविषयकवर्षाब्दं वर्षासमाख्यां विधत्ते । कदाचित् षट्संख्याकऋतवोऽ-  
पिक् प्रचलिता आसन् । तैत्तिरीयब्राह्मणे ( २,७,१० )—

पद्मशारदीयेन यजेत ॥.....पञ्च वा ऋतवः संवत्सरः ॥

देवदेवब्राह्मणे च—

द्वादशमासाः पञ्चर्तवो हेमन्तशिशिरयोः समासेन ॥ (१.१)

एवंविधा उल्लेखाः सन्ति । संवाकराय कल्पनया पक्षिरूपं दत्त्वा तैत्तिरीयब्राह्मणे (१.१०.

### ४१) ऋतूनां वर्णनमतिकुन्दरमिति—

"तस्य ते ( संवत्सरस्य ) वसन्तः शिरः ॥ ग्रीष्मो दक्षिणः पश्चाः ॥ वर्षाः पुच्छम् ॥

शरदुत्तरः पश्चाः ॥ हेमन्तो गण्डम् ॥" इति ।

एवं वर्षारम्भो वसन्तादासीत् ।

### § २.४.२ ऋतूनां कारणम्

ऋतूनां कारणं सूर्य एवेति ऋग्वेदे नैराक्यते उच्यते । अत्र निदर्शनरूपं निर्मलं दीयते—

"पूर्वामनु प्रविद्यं पार्थिवानामृतम् प्रशासतिदशवतुष्टु ॥" (ऋ. त. १.१५.३) ।

### § २.५ वायुमण्डलम्

अस्माकं आशेषेण सप्त वायुसंख्या उल्लिखिताः सन्ति । ते (१) आपहः (भूवायुः), (२)  
प्रवहः, (३) उद्वहः, (४) संहः, (५) सुगहः, (६) परिवहः, (७) वरावहः । उक्तञ्चाप्यश्रोतृना—

स्वादायहः प्रवह उद्वहस्यहौ च स्वादिर्वहः परिवहश्च वरावहश्च ।

संख्याः क्रमेण मरुतामिति सप्तसंख्या विस्मयराचनमावगाहुरेके ॥

एषु वायुषु प्रवहो भवकं आम्भयति । आवहश्च भूवायुरस्माकमाधुनैकशब्दादित्वां वायु-  
मण्डलम् । वायुमण्डलस्य उच्छ्रयो द्वादशयोजनानि ( मास्काचार्यस्य योजनं = ५ क्रीडाधोनि )  
अर्थात् ६० क्रीडाधोनि ( तुलनीयम् आधुनिकमानम् ) ।

### § २.५.४ सप्तयामस्य मूले वायुमण्डलमेवेति वराहसंहितायाः श्लोकेः स्पष्टीकृत्यति—

भूम्युत्थितै रबोभूमैर्दिगन्तयोऽग्निं ससितैः ।

सूर्याल्पकिरणैर्मिश्राण्यमयमासते ॥

किरणाग्रवं सन्तु वद् दृष्टेर्व्यपायकम् ।

वेनाग्रमरुणैर्भूतं दग्धे शक्रवायकम् ॥

सन्ध्यासाम् ॥ विज्ञेयो दिनादौ च दिनात्यये ।

रात्र्या वा निशावसरे तयैकेन्दुधनोद्यमे ॥

### § २.६ शयनगतिः

विपुलकान्तिवृत्तयोः सम्पातस्य चलनं यतत इति कदाचिद् वैदिकपर्याणामप्यनुभव आसीत् । याज्ञुष्यौतिषग्रन्थे तृगालीनदक्षिणायनोत्तरायणयोः स्थाने दत्ते । सर्वप्रथमं त्रारहमिहिरेण बृहत्-संहितायामुक्तमिदं तथ्यम्—

आपलेषार्धादक्षिणमुत्तरमयनं चेऽर्धनिष्ठावम् ।

नूनं कदाचिदाशीचेनोक्तं पूर्वंशास्त्रेषु ॥

साम्प्रतमयनं सवितुः कर्षट्काद्य मृगादितथान्यत् ।

उक्ताभाषो विकृतिः प्रत्यक्षपरीक्षणैर्व्यक्तिः ॥

तत्परवर्तिज्योतिर्गर्गैरप्यस्य उक्ता स्वीकृता ।

सूर्यसिद्धान्तलिखारम्भनादाः २७ अश्वान्तरेषु भ्रमन्ति । अर्थात् प्रथममयनाशाः पश्चिमं २७ अंशपर्यन्तं गच्छन्ति, ततः पूर्वं २७ अंशपर्यन्तम् । इयं दोलकउदयनाशानां गति-रधुना ज्योतिषविज्ञानेन न स्वीक्रियते । आपुनिकानामिदं मतं यदयनचलनं स्वमतं पूर्णचक्रा-द्येषु भ्रमति । मुञ्जालस्य (मोलाय्याये), यदाचिद् भास्कराचार्यस्य, गणेशदैवज्ञस्याप्येवं मतं आसीत् । मुञ्जालादिभिर्गार्ग्यगतिः ५९,९००७ विफलमिता गणिता । मानमिदं पाश्चात्य गणितागममानादधिकं प्रतीयते, परन्तु नैयम् । वर्षमानं पुराणानां वर्तमानवर्षमानादधिकं गणितम्, अत एव व्यसनस्य वार्षिकी गतिरप्यधिका भूता । गणितेन सिद्धयते यद् यदि शुद्धवर्षमानं गृहीत्वा गणना क्रियते तर्हि मुञ्जालादिभिर्गणितं वार्षिकी गतिः ५०,००४१ मिता भवति । मानमिदं केवलं १,५६८ विफलमधिकम् ।

### § २.७ आयुः

भारतीयपञ्चाङ्गेषु प्रथमपृष्ठे एव पृथिव्या यदासुदन्तं भवति तदेव आपुनिकत्रमपादवाप्य सिद्धान्तौरागच्छतीत्यधुनो निषेधः ।

### § २.८ कालविभागः

सूर्यसिद्धान्तदिग्गन्धेषु मानाख्याये कालविभागा वर्धन्ते । पाश्चात्यसिद्धान्तेषु प्रथमं कालं एव प्रचक्षिताः, अस्माकं तु नव मानानि—

मासश्च दिव्यं तथा पितृयं प्राज्ञावप्य गुरोस्तथा ।

सौरं च अयनं चान्द्रमार्गं मानानि वै नव ॥ (सूर्यसिद्धान्ते, १४।१)

एषां व्यासहारे चत्वारि दृश्यन्ते—

चतुर्मिर्वाहरोऽत्र सौरचान्द्रार्धभागान् ।

अहम्भवेन पट्टयन्तं ज्ञेयं मानैस्तु नित्यतः ॥ (सूर्य० १४।२)

नवप्रमाणभेदाः वर्णने—

मन्वन्तप्रमाणं नित्यं नाऽन्यं दिनमुच्यते ।

एकदोस्मन्वेषो वर्णनानि कृतानि ॥

## तृतीयोऽध्यायः

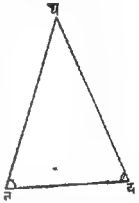
चन्द्रः

[ स्वशीतलज्योत्स्नया आहादयन् सर्गलोकान् असन्मातरं धरित्रीं दग्धातपमिव परि-  
भ्रमति चन्द्रः । अतः पृथिव्याः पश्चात्तस्य परिचयो दीयते । ]

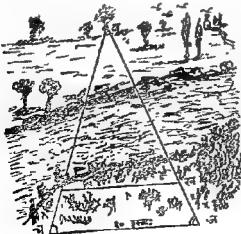
### ३.१ चन्द्रस्य दूरत्वम्

#### ३.११ दूरत्वनिर्धारणम्

ज्योतिर्विधायां दूरत्वनिर्धारणे सैव रीतिः प्रयुज्यते या लौकिकव्यवहारेश्चास्यवस्तुना  
दूरत्वनिर्धारणे । यदि नया अपरतटे एको वृक्षस्तिष्ठति,  
तस्य दर्शकस्यानाद् दूरत्वमस्मिन्नेन तटे तिष्ठन्,  
यदि दर्शको शङ्कुमिच्छति, तर्हि स रेखागणित-  
स्याभयं भवति । क-स्थाने तिष्ठन् वृक्षं प्रेक्ष्यैकं  
स्थूणं स्थापयति, वृक्षस्थूणरेखाया वृक्षमवलोक्यन्  
पश्चभागं कानिचित् पदानि गत्वा द्वितीयं च-  
स्थूणं स्तनति । पुनः ३० हस्तमितान्तरं (अभीष्ट-  
हस्तमितान्तरं वा) गत्वा ज-स्थाने तृतीयं स्थूणं  
स्तनति । ज-स्थानाद् वृक्षं पश्यन्नेव अग्रे गत्वा  
ज-स्थानवृक्षरेखाया चतुर्थं स्थूणं स्तनति । एवं  
त्रिभुजद्वयं ( $\triangle$  वृ क ख,  $\triangle$  वृ च ज) प्राप्यते ।



अत्र वृ व ज-त्रिभुजेन अस्म-  
त्प्रयोजनम् । वृ च ज-त्रिभुजे  
वृ च ज कोणस्य वृ ज च-कोणस्य  
च मानं ज्ञात्वा लिख्यते ।  
पुनस्तत्रैव एकमोदश त्रिभुजमा-  
लिख्यते, यस्य आधाररेखा ३  
इंचमिता, आधारकोणो क्रमशः  
वृ च ज कोणमिता, वृ ज च-कोण-  
मिताश्च । एवं तथदन्निभुजं  
वृ च ज त्रिभुजं च परस्परं सर्वथा  
समाने । अत एव त्रिभुजे  
उदये यदि तथ-रेखाया मानं  
४-इंचानि, तर्हि वृ-रेखायाः

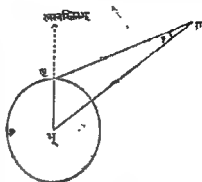




तदस्मिन्नुजे चंभूके, द्वे मुने (चंक्र-मुजा, कभू मुजा) विदिते, कोणः चं कू मू अपि विदितः,  
अत एव च भू भुजा अतुं योग्या भवति । चभू मुजा प्रायः २,३८,८५७ कोऽर्धमिता ।

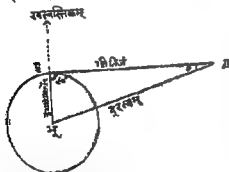
### ३.१३ लम्बनम्

पूर्वविधिभन्धस्य दूरत्व-  
निर्धारणे प्रयुज्यते, परन्तु स  
मुक्तो न भवति ग्रहाणां दूरत्व-  
निर्धारणे । तेषां दूरत्वनिर्णये  
एकौऽन्यो विधिः प्रयुज्यते । तेन  
विधिना यदि चन्द्रस्य दूरत्वं  
मीयते तर्हि प्रथमं चंभूक-कोणो  
मीयते । कोनोऽयं लम्बनमुच्यते ।



### भूमध्योपलम्बनम्

एवं भूदृष्टग्रहप्रोतरेखा-  
भूमध्यग्रहप्रोतरेखा समुत्पलकोक-  
ग्रहस्य दैनिकलम्बनमुच्यते,  
अर्थात् यदि 'भू' भूमध्य-केन्द्रम्, 'पृ' भूदृष्टस्य पुरुषः, तर्हि भू-पृ-कोणस्य ग्रहस्य लम्बनम् ।



### चैतिजलम्बनम्

### ३.१४ लम्बनदूरत्वसम्बन्धः

उपरि चित्रे 'भू पृ ग' एकं समत्रिभुजम्, अत एव  
दूरत्वम् = भूम्यात्पार्श्वं × चैतिजलम्बनम्

( द्रष्टव्यं चित्रद्वयम् ) ।

लम्बनं पादचास्यज्यो-  
तिर्गणिते 'p' ( पी )  
वर्गेन व्यक्तीक्रियते ।  
यदि ग्रहो ज्योतिःपिण्डो  
वा क्षितिजे लम्बनार्हि तस्य  
तत्कालिकलम्बनं चैतिज-  
लम्बनं कथ्यते । इदं  
P-वर्गेन व्यक्तीक्रियते ।

- चैतिजलम्बन-भूमध्योपलम्बनसम्बन्धः । भूमध्योपलम्बनम् = चैतिजलम्बनम् ×  
नवोऽष्टा (८५५५), अत एव भूमध्योपलम्बनं वेधोपलम्बनवार्धेभ्यो लम्बनमितकं  
न्यूनाः । अर्थात्  
भूमध्योपलम्बनं = भूदृष्टोपलम्बनवार्धः — लम्बनम् ।

यदि लम्बनं सेकिण्ड ( विकला )माने गणितं तर्हि

$$\text{दूरत्वम्} = \frac{\text{भूव्यासार्धं} \times २०६२६५''}{\text{क्षैतिजलम्बने विकल्पना मस्या}}$$

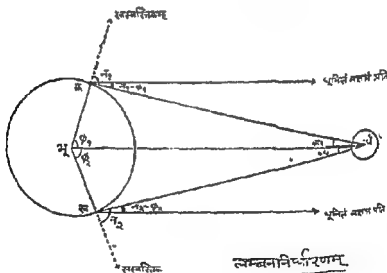
उदाहरणम्—चन्द्रस्य केधेन गणनया वा क्षैतिजलम्बनं ५७'६'' चन्द्रस्य दूरत्वस्य मानं प्राप्यताम् ।

$$\text{चन्द्रदूरत्वम्} = \frac{४००० \times २०६२६५}{३४२६}$$

$$= २,४०,००० \text{ ( आसन्नमानेन ) कोशार्थानि ।}$$

### ३.१५ चन्द्रस्य लम्बनमिर्धारणम्

यदि एकस्मिन् देशान्तररेखायां द्वे क-र-स्थाने स्थिते, चन्द्रस्य नतांशाच्च पूर्ववत् समस्तः न<sub>१</sub>-मिताः, न<sub>२</sub>-मिताः, भूमिध्वज्यम्बनं क्रमशो ल<sub>१</sub>-मितं ल<sub>२</sub>-मितम्, तर्हि



$$ल_१ = \text{क्षैतिजलम्बन} \times ज्या (न_१)$$

$$ल_२ = \text{क्षैतिजलम्बन} \times ज्या (न_२)$$

$$\text{अर्थात् } ल_१ + ल_२ = (\text{क्षैतिजलम्बन}) \times (\text{ज्या } न_१ + ज्या न_२)$$



अथवा  
:

$$\text{क्षैतिजलम्बनम्} = \frac{L_1 + L_2}{\text{ज्या } n_1 + \text{ज्या } n_2}$$

( $L_1 + L_2$ )स मान सरल्यमा ज्ञाते, यतः  $L_1 + L_2 - n_1 + n_2 -$   
क-स्थानस्याक्षांशाः—ख-स्थानस्य अक्षांशाः ।

अत एव चन्द्रस्य नतांशानां ज्ञानाद् लम्बनरानं सम्भवम् ।

$$\text{ययं क्षैतिजलम्बनम्} = \frac{n_1 + n_2 - \text{क-स्थानस्याक्षांशाः} - \text{ख-स्थानस्याक्षांशाः}}{\text{ज्या } (n_1) + \text{ज्या } (n_2)}$$

### ३.११ चन्द्रदूरत्वमानम्

चन्द्रो भुजोऽप्यग्रहाकेशका समोपतरमिति पुरातनकालात् सर्वेषां मतम् । इदं स्वामाविक-  
मप्यासीत्, यतः—

- ( १ ) चन्द्रस्य प्रदक्षिणाशकः सर्वाधिकालः ।
- ( २ ) सूर्यग्रहणापरे चन्द्रः सूर्यमुखोर्मये आपतति ।
- ( ३ ) चन्द्रविम्बपरिमाणं दृश्यमानम् ।

परन्तु यथाचन्द्रत्वनिर्धारणप्रतिफलं न । पूर्वांनुच्छेदेषु यो विधिर्दत्तस्तेन चन्द्रस्य  
मध्यमलम्बनं ५७' २ १/७ मितम्, मध्यमदूरत्वञ्च तदनुसारेण २३८८५७ क्रोडार्थाणि प्राप्यते ।

गणितागतदूरत्वस्य शक्यतास्थापनाय अचिरत्पूर्वं १९४६-तमे ख्रिस्तान्दे एका प्रयोगः  
इतोऽमेरिकायाम् । तत्र सेना सपेन विभागेन 'रहार्'कयेण विद्युत्तरङ्गाब्जं प्रवि प्रक्षिप्तास्ते  
२५६ मितक्षेत्रिश्चान्तरं चन्द्रात् परान्तर्ग पुनश्चानागतान्, अत एव चन्द्रस्य दूरा १०२८ मित-  
क्षेत्रिण्डदूरत्वे आसीत् । अर्थात्—

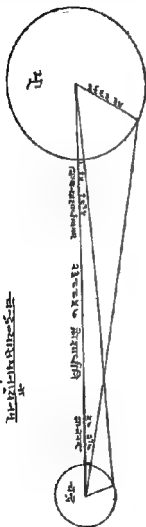
$$\begin{aligned} \text{दूरत्वम्} &= १०२८ \times \text{विद्युत्वेगः} \\ &= १०२८ \times १,८६,२७० \text{ क्रोडार्थाणि} \\ &= २,३८,४२५ \text{ क्रोडार्थाणि ।} \end{aligned}$$

### ३.२ चन्द्रस्य व्यासादयः

#### ३.२१ चन्द्रव्यासमानम्

चन्द्रस्य दृश्यविम्बस्य मध्यममानं ११'७" मितमस्ति । इदं केपेन प्राप्यते । अत एव  
यथायं व्यासस्य मानं निर्माणिमितेन ५६ वृ० त्रिजेन क्षेत्रेण सपेन गम्यते वा ।

अन  $\frac{\text{चन्द्रव्यासार्धः}}{\text{भूव्यासार्धः}} = \frac{\text{चिम्बव्यासार्धमानम्}}{\text{चन्द्रलम्बनम्}}$  अत एव चन्द्रव्यासार्धः =  $\frac{९३३५ \times ३९६३ २४}{३४२२७}$   
 = १०२९.९५ कोशाधोनि ।



चन्द्रोन्नतः  
 चन्द्रोन्नतः  
 चन्द्रोन्नतः

### ३.२२ चन्द्रस्य पिण्डमात्रा

गुरुत्वाकर्षणसिद्धान्तेन चन्द्रस्य पिण्डमात्रा निश्चीयते । § ३.२१ ज्योति-  
 करिष्यते यद् वस्तुतश्चन्द्रभूपिण्डयोर्गुरुत्वा  
 कर्षणीयकेन्द्रमेव सूर्यं परितो भ्रमति,  
 भूश्च चन्द्रश्च तत्केन्द्रमभितो भ्रमतः । अनेन  
 भुवो मध्यकेन्द्रपरिक्रमणेन सूर्यस्य प्रतीयमान  
 स्थित्या किञ्चित् परिवर्तनं दृश्यते—चान्द्र-  
 मासस्य एकस्मिन् पक्षे सूर्यस्य गतिः किञ्चित्  
 दौर्घ्यं प्राप्नोति, द्वितीये च पक्षे वा  
 किञ्चिन्मान्य लभते । परिवर्तनमिदं कदापि  
 द्वादशविक्रमम्बोद्धिकं न ।

स्थितिर्विज्ञानेन ज्ञायते यद् यदि  
 भुवः पिण्डमात्रा पि<sub>भू</sub> चन्द्रस्य पिण्डमात्रा  
 पि<sub>च</sub>, तर्हि गुरुत्वाकर्षणीयकेन्द्रस्य दूरत्वं

$$\text{भूकेन्द्रात्} \frac{\text{पि च}}{\text{पि भू} + \text{पि च}} \times \text{भूचन्द्रा}$$

$$\text{न्तरम्, तथा चन्द्रकेन्द्रात्} \frac{\text{पि भू}}{\text{पि भू} + \text{पि च}} \times$$

भूचन्द्रान्तरम् ।

उपरि भुवो मध्यकेन्द्रपरिक्रमणात्  
 सूर्यस्य गत्या द्वादशविक्रममितान्तरमागच्छ  
 तीत्युक्तम् । सूर्यस्य दूरत्वञ्च पूर्वनिर्दिष्टमेव  
 ९,२९,००,००० कोशाधोमितम् । अत एव  
 एकस्मिन् 'रेडियन्' ९,२९,००,०००  
 कोशाधोनि तर्हि १२ विक्रमसु स्थितिः । इति त्रैलोक्येन ५७६० कोशाधोनि

कोशाधोनि तर्हि १२ विक्रमसु स्थितिः । इति त्रैलोक्येन ५७६० कोशाधोनि

लभ्यते । अत एव भूवेन्द्राद् मध्यकेन्द्रस्य दूरत्वं  $\frac{५७६०}{२} = २८९५$  कोशाधार्मि । इदञ्च उपरि

गणितं  $\frac{\text{पि भू}}{\text{पि भू} + \text{पि च}} \times \text{भूचन्द्रान्तरम्}$  । अत एव—

$$\frac{\text{पि भू}}{\text{पि भू} + \text{पि च}} \times \text{भूचन्द्रान्तरम्} = २८९५$$

अनेन समीकरणेन  $\frac{\text{पि च}}{\text{पि भू}} = \frac{१}{८१.५६}$  लभ्यते । अर्थात् चन्द्रस्य विण्डमात्रा भुवः

विण्डमात्राया  $\frac{१}{८१.५६}$  भागमिता ।

### ३.२३ चन्द्रस्य घनत्वम्

चन्द्रस्य आयतनं पार्थिवघनत्वस्य  $\frac{१}{४९}$  भागमितम्, अत एव चन्द्रस्य घनत्वं  $\left( \frac{\text{विण्डमात्रा}}{\text{आयतनम्}} \right)$   
 $= \frac{४९}{८१.५६} = ०.६$  भागमितं पार्थिवघनत्वस्य, अर्थात्  $०.६ \times ५.५ = ३.३$  गुणितं जलघनत्वस्य ।

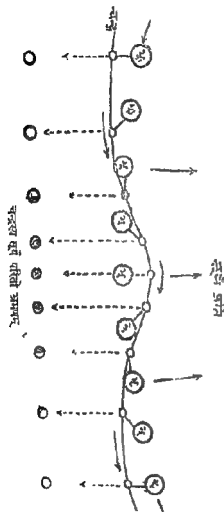
### ३.३ चन्द्रस्य परिक्रमणम्

पूर्वानुष्ठेदे चन्द्रस्य मध्यमदूरत्वं २३८८५७ कोशाधार्मितं गणितम्, परन्तु वास्तविकदूरत्वं यदा न लभम् । यच्चन्द्रो भुवं परितो दीर्घवृत्ताकारकक्षायां भ्रमति, यथा भूः सूर्यं परितो भ्रमति । चन्द्रकक्षायां तलेन्द्रिता ०.९४९ (= १°६) मिता । यदा चन्द्रो दूरतामस्तां चन्द्रोच्चं कथ्यते, तमीपकमे चन्द्रनीचमुच्यते ।

### ३.३१ चन्द्रस्य सूर्यं परितो भ्रमणम्

चन्द्रः पृथिवीं परितो भ्रमति, पृथिवी च सूर्यस्य प्रदक्षिणां करोति, अत एव चन्द्रोऽपि सूर्यस्य प्रदक्षिणां करोति । सूर्यस्य प्रदक्षिण्यां वस्तुन एकविण्डकं भूचन्द्रादाचरणं कुर्वतः,

या च भूकक्षा कथ्यते सा भूचन्द्रयोः केन्द्रस्य कक्षा । अस्य केन्द्रस्य भूचन्द्रश्च उभौ परिक्रम



कुर्वतः, केन्द्रञ्च सूर्ये परितो भ्रमति । परन्तु केन्द्रमिदं भूपिण्ड-मध्यवर्ति,<sup>१</sup> अत एव भुवः केन्द्रं परितो भ्रमणं न लक्ष्यते, चन्द्रस्य केन्द्र परितो भ्रमणं भुवः परितो भ्रमणमिव दृश्यते ।

### ३.३२ चन्द्रकलाः

चन्द्रो सुवनमभितो भ्रमणं प्राय. २९  $\frac{1}{2}$  दिनेषु करोति, परन्तु चन्द्रः प्रकाशहीनपिण्डत्वाद् न भाति निजभास्वरत्वेन, ये च रजनीकररश्मयः कथ्यन्ते ते केन्द्रं चन्द्रे पतित्वा ततः परावृत्ताः सूर्यरश्मय एव । अत एव भास्वरत्वाविहीनत्वाद्यन्त्रसादृश्यं दृश्यते यदा तस्य प्रकाशितगोलाभाः पूर्णतोऽप्यग्रासतोऽस्माकं एकक्षमा गच्छति । प्रकाशितगोलाभोऽस्य भुवः परितश्चन्द्रस्य भ्रमणहीनत्वाद् विभिन्नेषु इमान्तरेषु विभिन्नमात्रया चरन्त्येव-कदाचित् पूर्णतया सम्पुटे आयाति, कदाचिदर्धतया, कदाचिच्च पूर्णतया तिरोहितो भवति । एव प्रकाशित गोलाभस्य विभिन्नदर्शनेभ्यश्चन्द्रस्य कान्यनुपायवृद्धौ भवति । निम्नगारिण्याः चन्द्रस्य विभिन्नकारणेषु कालादिति ग्यानादयो दीयन्ते—

१. चन्द्रस्य विषयमात्रा भुवः विषयमात्रा या  $\frac{1}{८३.५६}$  गिगा, यत्र एव भूचन्द्रयोः

केन्द्रं भूकेन्द्रात्  $\frac{1}{८३.५६}$  गिगादूरे, अर्थात् (आमल्लगुण्येन) २८८०

मीलापेयु निष्ठः । एते भूचन्द्रयोः ४,००० मीलापानि, केन्द्रमिदं भूपिण्डकान्तर्वर्ति ।

तिः चन्द्रस्य स्थानम् हनान्तरम् चन्द्रभागदर्शनम् कला तिथिः  
 पुतिः भूखर्ययोर्मध्ये खन्यम् अप्रकाशितगोलार्धः हीना अमावस्या  
 ( ततश्चन्द्रः सूर्यस्य पूर्वं तिष्ठति, हनान्तरं वर्धते, प्रकाशितगोलार्धः क्रमशः सम्मुखे याति-  
 कलाश्च शनैः शनैर्वर्धन्ते । )

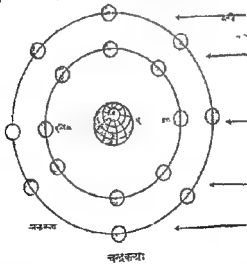
निमान्तरम् भुवः पार्श्वे समकोणमितम् प्रकाशितगोलार्धस्य अष्टमी अष्टमी  
 अर्धभागः

( तत हनान्तरं समकोणाधिकं वर्धते, प्रकाशितगोलार्धोऽधिकशभागान् प्रकटयति । )  
 षष्ठमान्तरं भूः सूर्यचन्द्रयोर्मध्ये १८०° मितम् प्रकाशितगोलाद्यः पूर्णाः कलाः पूर्णमासी  
 पूर्णतया दृश्यते

( तत हनान्तरं षष्ठमान्तराद् हीयते शनैः शनैः, तथैव प्रकाशितगोलार्धस्तिरोधानं भजते )  
 निमान्तरम् भुवः पार्श्वे समकोणमितम् प्रकाशितगोलार्धस्य अष्टमी अष्टमी  
 अर्धभागो न दृश्यते

( हनान्तरं शनैः शनैस्त्रिमान्तराद् हीयते, अप्रकाशितगोलार्धस्याधिकशभागाः सम्मुख  
 भागच्छन्ति, चन्द्रः सूर्यस्य पश्चिमे तिष्ठति । )

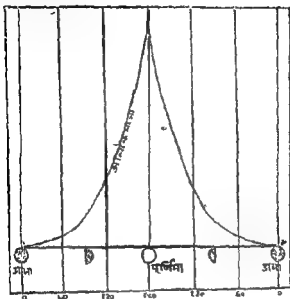
पुतिः भूखर्ययोर्मध्ये खन्यम् अप्रकाशितगोलार्धः हीना अमावस्या  
 चन्द्रकला, चन्द्रस्य दृष्टिः, स्थानादयश्च निम्नलिखतादपि सुस्पष्टा भविष्यन्ति—



### ३.३३ चन्द्रालोकः

( १ ) साधारणतया प्राकृतजनानां मतमिदं यत् चन्द्रस्य अष्टमीद्युक्तस्य आलोकः  
 पूर्वमाचन्द्रस्य आलोकस्य अर्धः, कलानामर्धत्वात् ; अर्धार्त् पूर्णमास्या यथा मानया रजनीवरो

शूलोकं प्रकाशयति, अष्टम्यां तदर्धमात्रया प्रकाशयति; यतः पूर्णमास्यां पूर्णचन्द्रः, अष्टम्या-  
मर्धश्चन्द्रः । परन्तु नैवं विद्यते । अष्टम्यां चन्द्रालोकः पूर्णिमालोकस्य नवांशः । निम्नलिखित  
रेखाचर्याद्विषये आलोकमात्रा दीयते—



आलोकमात्रा - रेखाचित्रम्

अष्टम्यां चन्द्रालोकः पूर्णिमालोकस्य नवांशमित इति । अत्रेदं कारणम् । अष्टम्यां सूर्यकिरणा  
तिर्यक्तया चन्द्रपृष्ठे पतन्ति, तिर्यक्पतनाच्छाया दीर्घा भवति । पूर्णिमायां सूर्यकिरणाः उन्मुखतया  
पतन्ति, छाया च क्षीना भवति । पुनश्च चन्द्रे पतित्वा छाया पृथिव्या पतित्वायाश्चायायां अपेक्षया  
गोटा, यतश्चन्द्रे वायुमण्डलं न वर्तते । अत एव छायायां देव्याद् वादत्वाच्च अष्टम्यां चन्द्रालोकस्य  
मात्रा अल्पत्वीयसी ।

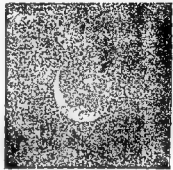
( २ ) शिशिरर्तौ चन्द्रालोकोऽधिको भवति । सूर्यस्य सुदूरदक्षिणे स्थितिः शिशिरर्तौ  
भवति । अत एव पूर्णचन्द्रस्य तदा सूर्यबहुमान्तरे स्थित्वात् स्थितिः सुदूरोत्तरे भवति । चन्द्रस्य  
सुदूरोत्तरस्थित्वाद् विरण्या श्रद्धयो भवन्ति, चन्द्रोद्गमान्चन्द्रास्तकालपर्यन्तं बालावधिद्व  
दीर्घः । अत एव चन्द्रकिरणानामुत्पत्तनाद् दीर्घबालिचन्द्रदर्शनान्च चन्द्रालोकः शिशिरर्तौ  
अधिको भवति ।

### ३.३४ भुव आलोकश्चन्द्रपृष्ठे

यथा चन्द्रो मूढश्चात् प्रकाशयान् दृश्यते, तथैव भूचन्द्रपृष्ठद् दृश्यते । परन्तु कदा  
अत्यल्पेन भवति । यदा अस्माकं चन्द्रस्य पूर्णः कदा, तदा चन्द्रवासिनां भुवो क्षीनाः कदा,

पदास्माकं चन्द्रस्य हीनाः कलाः, तदा तेषां भुवः पूर्णाः कलाः । एवमेव यदा चन्द्रस्य हाना-  
न्तरम् 'अ'-मितम्, तदा भुवः हानान्तरं ( १८०-अ ) मितं भविष्यति ।

भुवः आलोकः शुक्लपक्षस्य द्वितीयाचन्द्रे तृतीयाचन्द्रे वा सरलतया दर्शनीयतामाप्नोति ।  
शुक्लपक्षस्य द्वितीयायां तृतीयायां वा चन्द्रस्य न केवलं प्रकाशितशृङ्खमवलोक्यते, पूर्वकिरणै-  
रपकाशितमाणा अपि ( द्रष्टव्यमत्र फोटो  
चित्रम् ) अवलोक्यन्ते । ईषत्प्रकाशितमात्रेषु  
न सम्भायता सूर्यरश्मिपातस्य, सूर्यपराङ्मु-  
खात् । अतस्तैः भुवः आलोकेनैव आलो-  
किताः सन्ति ।



भुवः आलोकचन्द्रालोकस्य पश्चिगुणितः ।  
अत्र प्रकाशबाहुत्वस्य कारणद्वयम्—

( १ ) चन्द्रदृष्टभूमिभ्रम्यालो भूदृष्टचन्द्र-  
दिग्भ्रम्यासस्य पश्चिगुणितः । यतः परावर्तिता  
लोककिरणाः क्षेत्रानुपातिनः, भूमिभ्रम्येव  
चन्द्रदिग्भ्रम्येनस्य १३.४ गुणितम्, अत एव  
आलोककिरणाः परावर्तन्ते ।

भुवः आलोकः [ यरकिणं वेधयाता ]

भूतत्वात् चन्द्रतलपेक्षया १३.४ गुणिता

( २ ) किरणानां परावर्तिनी शक्तिः परिक्षेपणशक्तिरुच्यते । कल्प्यते यत् सर्वसिचित्  
पदार्थे १००-संख्याकाः सूर्यकिरणाः पतन्ति, तेषां नैकाश्च किरणा वस्तुवृष्टे मृदा भवन्ति,  
फल्यन्ते यत् केवलं पञ्चदशसंख्याकाः किरणाश्च परावर्तन्ते, तदा तस्य वस्तुनः परिक्षेपणशक्तिः  
'१५ (  $\frac{15}{100}$  ) मितान्ति । निरीक्षणेन प्राप्तं यत् चन्द्रस्य परिक्षेपणशक्तिः '०७-मिता, परन्तु  
भुवः परिक्षेपणशक्तिः '४२ मिता; एवं चान्द्रपरिक्षेपणशक्त्यपेक्षया भुवः परिक्षेपणशक्ति-  
रत्यधिका ।

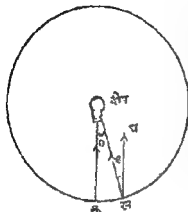
एवं भूमाउदैर्भाद्र परिक्षेपणशक्त्येवमित्याद्य अत्र आलोकचन्द्रालोकस्य  
पश्चिगुणितः ।

### ३.४ चन्द्रस्य अक्षभ्रमणम्

यस्य चन्द्रस्य सदैव एकमेव रूपं पश्यामः, अत एव तस्य अक्षभ्रमणकालो भुवः परितो  
भ्रमणकालमः । एकसात् प्रयोगात् तत्रोऽयं स्पष्टीभवति ।

एकस्यां पश्चाया मध्ये एको दीपः स्थाप्यताम्, एको जनश्च एवं परिक्रमणं मुपार्त् यत्

परिक्रमणे सदैव स दीपाभिमुखता भवेत् । स ज्ञाद्विस्तृभुजाति यद् यदि स परिक्रमणतनित



अक्षभ्रमणम्

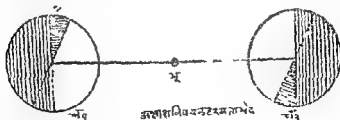
कोणमितमक्षभ्रमण न करोति, स दीपतन्मु  
रता त्यजति । अथ गणितीयोपपत्तिरपि  
वर्तते । चित्रे स-स्थानस्य कोणीयान्तरं  
अस्ति । यदि अनः विखिदप्यक्षभ्रमण न  
करोति तर्हि तस्य सुत्र 'ध' प्रति भवति  
(सर्व रेखा कदी रेखायाः समानान्तरा) ।  
यदि स वस्तुतो दीर्घ द्रष्टुमिच्छति तर्हि स  
यत्नदी सममन्त्रयमक्षभ्रमण कुर्यात् । यतः  
स-रेखा कदी रेखा समानान्तरा, कदीज  
कोण = ध-दी-क्षेत्र, = ८, अर्थात् परिक्रम  
णतुल्यकोणसमोऽक्षभ्रमणतुल्यकोणोऽस्ति । अत  
एव तस्य परिक्रमणसंस्कमोऽक्षभ्रमणनालः ।

### ३.४१ दृश्यताभेदाः

यद्यपि पूर्वमुक्त यद् वयं सर्वदा चन्द्रस्यैकमेव रूपं पश्यामः, तथापि सूक्ष्मपरीक्षणं दर्शयति  
यद् यदा यदा चन्द्रपर्यन्तमाग्रेऽव्यमात्रया नूतनाः प्रदेशा दृश्यन्ते, परिचिताश्च छुप्यन्ते ।  
नूतनप्रदेशदर्शनमिदं दृश्यताभेद उच्यते । दृश्यताभेदाच्च दोलनात्मकास्त्रिमूलनाशचाधो दीपन्ते—

( १ ) अक्षांशविषयकदृश्यताभेदः

चन्द्रपरिक्रमणपञ्चातलात् चान्द्रविषुवरेखायाः प्रारब्धता ६.५ अंशमिता, अत एव  
एकसिन्धु पक्षे उत्तरभुजात् परवर्तिनो भागा दृश्यन्ते, द्वितीयपक्षे च दक्षिणभुजात् परवर्तिनो



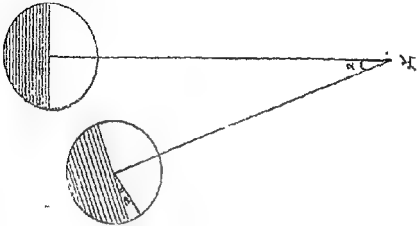
भागा दृश्यन्ते । ( चित्रमुपरि दत्त द्रष्टव्यम् ) च, शिवा चन्द्रस्य उत्तरभुजापरवर्तिभागा, च-  
सित्वा दक्षिणभुजापरवर्तिभागाश्च दृश्यन्ते ।

( २ ) रेखाविषयकदृश्यताभेदः

चन्द्रस्य परिक्रमणमार्गो दीर्घवृत्ताकार, अत एव चन्द्रस्य परिक्रमणवेगो नान्ये स्थाने,  
अन्तरेण मान्य भवेत्, परस्परवर्तमानवेग सदैव समो विद्यते । एव काले कालेऽक्षभ्रमणवेग



परिक्रमणयोरन्तरं दृश्यते । अनेनान्तरेण काले काले चन्द्रस्य पूर्वतमविम्बकोटे परवर्तिनः ७६

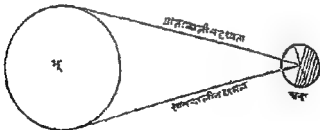


### द्वैतवांशः निवृत्त्यन्तः ८१ गताभेदः

अंशव्यापिभागाः, काले काले पदचतमविम्बकोटे परवर्तिनः ७६ अंशव्यापिभागा दृश्यन्ते ।

( ३ ) द्वैतवांशः निवृत्त्यन्तः

भूपृष्ठस्था वयं दिवसस्य रात्रेर्वा विभिन्नकाले विभिन्नदिशया चन्द्रं पश्यामः । चन्द्रोदये विक्षिप्तविम्बकोटेः कर्तैकविम्बव्यापिपरवर्तिभागाः, चन्द्रास्ते पूर्वकोटेः कर्तैकविम्बव्यापिपरवर्तिभागाश्च दृश्यन्ते । एवं वयं चन्द्रविम्बस्य ५९४ भागां पश्यामः ।



### द्वैतवांशः निवृत्त्यन्तः

## ३.५ चन्द्रतले भौतिकस्थितयः.

## ३.५१ वायुमण्डलम्

चन्द्रतले वायुमण्डलं न विद्यत इति निश्चितमेव, तथाप्यत्र कतिपयानि प्रमाणानि दीयन्ते—  
 (१) चन्द्रे सान्ध्यप्रकाशो न दृश्यते । दिवसावसानेऽस्मद्देव रात्रिरागच्छति ।  
 सान्ध्यप्रकाशो वायुमण्डलभावादेव भवतीति § १.५४ तमे व्याख्यातम्, अत एव सान्ध्यप्रकाशो  
 भावो वायुमण्डलाभावे दृश्यते ।

(२) यदा चन्द्रो नक्षत्राणाञ्छादयति तदा नक्षत्राणि क्षयितुं दृष्टानि भवन्ति  
 (द्रष्टव्य कोटिचित्र § ४.५२-तमे दृष्टम्) । वायुमण्डलभावे तेषां प्रथम धूमिलराम्, ततो  
 रक्तवर्णम्, ततश्चाने. शनैर्लोपो भवेत् ।

(३) दूरदर्शकेन चन्द्रपृष्ठचिह्नानि स्पष्टतया दृश्यन्ते । यदि चाश्रवावायुमण्डलस्य घनत्व  
 पार्थिववायुमण्डलघनत्वस्य १/१००० तममपि भवेत्, चन्द्रपृष्ठदर्शने काचिदस्पष्टतापश्यमाग-  
 न्येति भौतिककारिणो मतम् ।

(४) चन्द्रस्य परिक्षेपणक्षितिरवस्था, केवल ००७ मिता । वायुमण्डलपुक्तप्रमाणेन  
 परिक्षेपणक्षितिरधिका भवति । शुक्रस्य तु परिक्षेपणक्षिति ०७ मिता लभ्यते ।

(५) चन्द्रपृष्ठे शुक्रवाक्पर्वणरात्रिर्भुवि शुक्रराकर्षणशक्ते ०.१६५ भागमिता ।  
 शुक्रवाक्पर्वणरात्रिरियमतिदुर्बला, अत एव वायुमण्डलोपस्थितिरचन्द्रेऽलम्भमा ।

‘विमोचनयोगः’—वायुमण्डलसंज्ञकम्

चन्द्रे प्रारम्भे नूनं वायुमण्डलमासीत्, परन्तु चन्द्रवावर शनैः शनैर्महाकाशे विलीनो  
 अभवत् । वायुपेण ग्रहसंस्थायां व्यूहाण्य सन्ति, ते इतस्ततो भ्रमन्ति । ते भ्रमन्तो महाकाश  
 गच्छन्ति यदि प्रवृत्तेषां व्यूहाणूनां शुक्रराकर्षणशक्त्युभिर्बन्धनेऽलम्भमा । पृथिव्यां शुक्रवाक्पर्वण-  
 रात्रिः पर्याप्ता, परन्तु केचिद् प्राण्यभूदानयोः अदिर्गन्तु समर्था भवन्ति । चन्द्रस्य शुक्रराकर्षण  
 पार्थिवशुक्रवाक्पर्वणस्य १/१००० मिताम्, अत एव तत्र वायूनां व्यूहाण्य सरलतया महाकाशे विलीयन्ते ।

वायुमण्डलरक्षणे ग्रहस्य उपग्रहस्य वा सामर्थ्यं तदृष्टस्वविमोचनयोगादेति । भुवि  
 विमोचनयोगः सप्तशोषार्धमिति प्रतिक्षेपिण्डमस्ति, अर्थाद् यदि भिमपि वस्तरमाद् विमोचन  
 योगात् प्रक्षिप्यते तर्हि शुक्रराकर्षणशक्त्यु भिरत्र तद् महाकाशं गच्छति । चन्द्रपृष्ठे विमोचनयोग  
 १/३ कोशार्धमिति प्रतिक्षेपिण्डमस्ति, अत एव तत्र वायूनां व्यूहाण्योऽस्तीति स्पष्टतया व्यलीयन्ते ।

१ यदि प्रक्षेपयोगः प्रतिसेकिण्ड पञ्चकोशार्धपरिमितं वस्तु पृथिव्यां पुनर् प्रागन्वति,  
 यदि प्रक्षेपयोगः प्रतिसेकिण्ड पञ्चकोशार्धधिकं परन्तु प्रतिसेकिण्ड सप्तकोशार्ध  
 न्यूनमस्ति वस्तु चन्द्रवद् वृत्ते दोषवृत्ते वा भुवः परितो भ्रमन् कश्चित् ( अनेनैव  
 सिद्धान्तेन पृथिव्यभूतः आगामिर्नैव मोचयन्ते ) । यदि प्रक्षेपयोगः सप्तकोशार्धमित  
 मस्ति परन्तु परवृत्ते, यदि सप्तकोशार्धधिकमस्ति परवृत्ते ग्रहाकारो उपपत्तिः ।  
 सौरमण्डलाद् अदिर्गमकाशं प्रक्षेपयोगोऽस्ति १० कोशार्धधिको भवेत् ।

वायुमण्डलस्य वायुव्यूहाणूनां महाकाशे विलीनत्वं व्यूहाणूनां वेग-  
विमोचनवेग-

क्षते । [ प्रतिलोकितं हाईड्रोजनस्य वेगः १०१४ कोशार्थानि, नाईट्रोजनस्य ००३० कोशार्थानि,  
आक्सीजनस्य ००२८ कोशार्थभागः, कार्बनडाई-आक्साइडस्य च ०.२४ कोशार्थभागोऽस्ति ] ।  
विज्ञानविदां मतमिदं यद् यदि विमोचनवेगास्तिगुणितस्तर्हि कतिपयैः कृताहैः, यदि विमोचनवेग-  
शतगुणितस्तर्हि कतिपयवर्षैस्तदहैः, यदि विमोचनवेगः पञ्चगुणितस्तर्हि कतिपयवर्षकोटिभिर्वायु-  
मण्डलस्य वायवो महाकाशे विलीना भविष्यन्ति ।

३.५२ जलाभासः

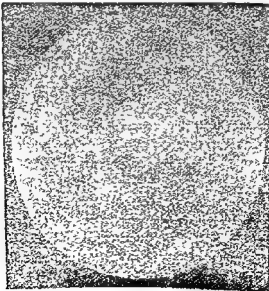
आश्चर्यं खलु महद् यद् जलविबलचन्द्रो जलपिहीनोऽस्ति । चन्द्रपृष्ठे न कदापि  
मेघा दृष्टाः, न च जलधाराजनितविलयनं शिलनाम् । यदि कदाचिद् जलं प्रारम्भे स्यात्,  
तदवश्यमेव वायुमण्डलाभावे वाष्परूपेण निर्गतं स्यात् ।

३.५३ तापक्रमः

चन्द्रपृष्ठे मध्याह्ने १००° सेन्टीग्रेडमिताः, सूर्यास्ते ५०° सेन्टीग्रेडमिताः, निशीथे च-१५०°  
सेन्टीग्रेडमितस्तापक्रमो विद्यते । अन्तर्ग्रहावसरे होरेकाले १५०-अंशानामन्तरं दृश्यते तापक्रमे ।

### ३.६ चन्द्रपृष्ठविद्वानि

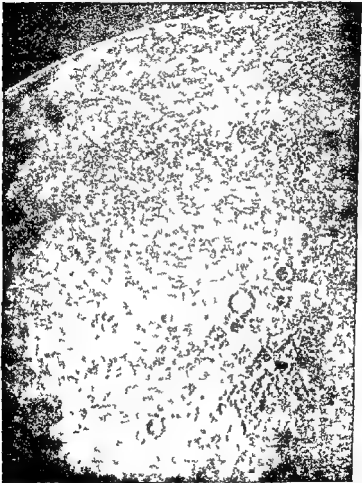
चन्द्रपृष्ठवर्तिनोभूतस्वप्नानि तापारणदूरदर्शकयन्त्रेणापि प्रेक्षणीयतां भजन्ते । सर्व-



चन्द्रस्य छायाचित्रम्



समुद्राल्पप्रदेशं वस्तुतो ज्वालामिहिमुत्तसूना विद्याल समतलमात्रं सन्ति । समतलं  
त्वात्ते नतोन्नतस्थलपेक्षया श्यामल दृश्यन्ते । पुरातने काले अत्र खलु इता ज्वालामुखीपातय  
आसन्, ते च समयानन्तरं कठोरपृष्ठकं भूत्वा समतलं जलविहीनप्रदेशा अमरन् ।

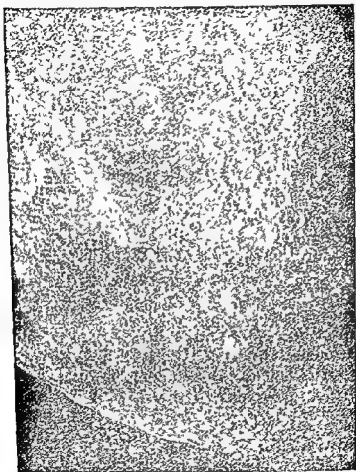


चित्र — '५३१' 'ओपरमिहल' अयेनार्हन्सा ' [ मातङ्ग रिम्फन वेवद्याल ]

३ ६२ चान्द्रज्वालामिहिमुत्तसूना

विद्यमानस्थलानि ज्वालामिहिमुत्तसूना विभिन्नपरिमाणानि । एषा  
महत्तमस्य व्यासः १४४ कोट्यर्षाभिः, लघुतमस्य व्यासश्च केवलं ३० इत्यभिः । ज्वालामिहिमुत्तसूना

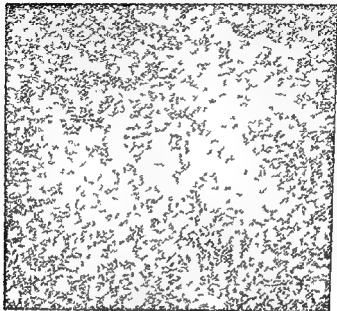
उच्चगिरिरूपाः सन्ति, उच्चतमपरिधिर्भवत्य उच्चैः २०,००० फिट्प्रधिकोऽस्ते । ज्वालामि-  
रि-मुगानो वरं कश्चित् परिधिर्द्विर्गुणितदुर्गतं कश्चित्तत्र दृश्यते ।



चन्द्रस्य दक्षिणभागः [ माउण्ट किलमन वैशाला ]

एषामुत्पत्तिविषये न वर्तते विदुषामैकमत्यम् । वेपाञ्चिन्मतेऽन ज्वालामुक्ति-  
मासन् । परन्तु न दृश्यतेऽनुना कोऽपि ज्वालामुखी, पुणसीदित्वपि सद्यविषयः । पार्थिवस्य  
विद्यालतमज्जालगिरिगुत्तस्य व्यासः सप्तक्रोमाधौस्य, परन्तु चान्द्रस्य व्यासः १४४ क्रोशाधौनि ।  
कथं चन्द्रे ईदृशानि विद्यालानि ज्वालगिरिमुत्पन्नमनञ्जिति वठिना समस्या । अपरेण मतेनैता  
न्मुक्तापातजनितानि । परन्तुवेतन्मतस्वीकारे दृश्यन्ते नैम आपत्तयः । नूनमुक्तापातेनेदृशानि

गिरिमुत्तानुत्पन्नं, परन्तु तेषां व्यासः अतिविशालः न दृश्यते । पृथिव्यामुत्तानपातजनितः  
गिरिमुत्ताना विशालतमो व्यासः केवलः प्रोक्षार्धमितः, चान्द्रस्य तु १४४ कोशार्धमितः ।

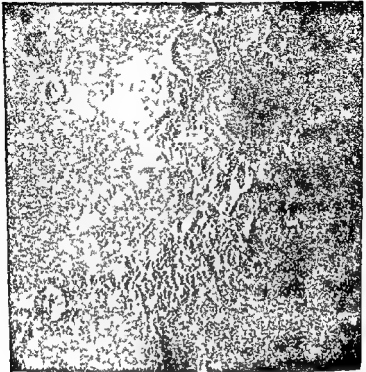


### ‘कोशनिर्गम’ नामागिरिमुत्तानम् [ निम्न-वैशाल्यम् ]

पुनश्च कथं चरन् एतेदृशानां भवद्वयस्य कतानां भावनमर्थः ? कथं चोत्तानाका एतेन  
कारणशक्तौऽप्याह ? इत्यादिनां प्रश्नानामुत्तरं न ददामः । प्रश्नेन गिरिमुत्तानानुत्पत्तौ  
रहस्यमार्गो भवः ।

### ३६३ चान्द्रपर्यन्तः

पुनर्नागिरिमुत्तानां परिसौ परास्तेभ्यो दृश्यन्ते । एतन्मूलरहितस्य भूगर्भाभिना  
एतानाम्भूतजन्मस्य भवति । परिसरितानामुत्तानादुत्पत्तिः दृश्यते । उच्चतमः  
उत्तानोत्तानः २७,००० फुटमितः । विस्तारोऽपि १४ ‘अपराध’ परास्तेभ्यो दृश्यते—



चन्द्रे 'एपेनारस' पर्यंत [ लिखित वेषशाला ]

### ३.६४ गर्ता घुणयत्न

भूकम्पजनितपार्थिवगर्ता इव चन्द्रमस्यऋतुगहना उपत्यकारूपा रम्या संकीर्णाय सरलगर्ता अत्युत्तमन्वे ।

पृथ्वी चन्द्रो मन्त्रा, पृथो गर्ताना छाया दृश्यते, आकाशे न पादि छाया । घुणयत्नः कतिपयज्वालितगिरिमुत्थेभ्यो नि सृता सद्भाषितप्रोदापयन्तमेषाधगत्या पर्यते समतले च गच्छन्त्यः, ५-१० कोशार्धविक्षीर्णं पूर्णचन्द्रे प्रसाद्यमाना सरला देखा. सन्ति । कोशोचिने ३.६१ तमे दृष्टेप्रतिप्रसिद्धा 'कोपसुनिरस' नि सृता. प्रदृश्यन्ते ।

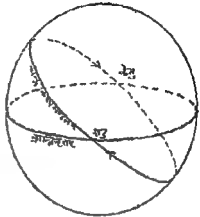
### ३.७ रागोले चन्द्रस्य मार्गः

#### ३.७१ राहुकेतु

रागोले चन्द्रस्य गतिर्नक्षत्राणां भूमिभागां माप्यते । येन प्रनिदिन नक्षत्राणां मध्ये



चन्द्रस्य स्थितयोऽङ्कयन्ते । अङ्किता स्थितय एव मद्बृहत् कल्पयन्ति, यस्य क्रान्तिवृत्तत् प्रवणता पञ्चाशमिता । इदं मद्बृहत् चन्द्रस्य कक्षा वृत्तमुच्यते । यनेन कक्षावृत्त क्रान्तिवृत्त मूल्लङ्घयति, तनस्यो द्वौ बिन्दू राहुकेन्द्रं कथ्येते । चन्द्र उत्तर गच्छन् यत्र क्रान्ति वृत्तमूल्लङ्घयति तत् स्थान राहुनाम्ना प्रविद्धम्, यत्र च दक्षिण गच्छन् उल्लङ्घयति तत् स्थान केतुनाम्ना प्रविद्धम् । चन्द्रो राहुस्थानमुल्लङ्घय पुनस्तत् स्थान २७ दि ५ हो ५ मि ३६ से (२७ २१२२२२) दिना नन्तरे आगच्छति ।



राहुकेन्द्रं

३ ७२ चन्द्रगतिस्थिराङ्कानां चलात्पम्

चन्द्रस्य गतिं जगोले स्थितिर्या

अतिदृष्टेन निर्धार्यते, यत्तश्चन्द्रगतिस्थिराङ्कः

सर्वे चला । ग्रहाणां गतिनियमनं कर्तुं यद् आकर्षणबलद्वयस्य गति नियमनमतिदुष्करम् । अत्र गोलनये सन्ति—सूर्य, भू, चन्द्रश्च । अस्मिन् गोलनये चन्द्रं सर्वाधिकदुर्बलम् । तस्य तिस्रो गतयः—

( १ ) सूर्यं परितो वार्षिकपरिक्रमणम् । ( इदं भूगोलेन विधिष्यते )

( २ ) भूचन्द्रमण्डकेन्द्रममितो मासिकपरिक्रमणम् । ( इदं सूर्येण विधिष्यते )

( ३ ) भूय परितो मासिकपरिक्रमणम् ।

अत एव चन्द्रगतौ सर्वे स्थिराङ्काभला दृश्यन्ते ।

( क ) संपातपरिवर्तनम्

उपयुक्तं यत् चन्द्रकक्षावृत्त क्रान्तिवृत्तं स्पर्शतो राहुकेतुनामरी । एतौ राहुकेन्द्रं न स्थिरौ । तयोर्मगतिं पुपतननात् विदितासीत्, फलतोऽस्यां कक्षगतेश्च वेगेन मुसरतामासीत् । चन्द्रो यदेव क्रान्तिवृत्तं स्पर्शराश्यावृत्तं लङ्घयन् दृश्यते, अथादसमाधानन्तरं मेघराश्यावृत्तं लङ्घयन् दृश्यते, अत एव राहु केतुयोः अथादसमाधौरेकं राशिं पूर्वं गच्छति ।

राहु केतुयोः पुपतनमेव राशिं ६७१२५ दिनानन्तरं ( १८ $\frac{१}{२}$  वर्षान्तरं ) आगच्छति, अथात् तयोर्मगनकालं १८ $\frac{१}{२}$  वर्षमितं ।

( ख ) संपातपरिवर्तनकाले ( परिवर्तनम् ) ग्रहमगति

राशोर्मगनकालं १८ $\frac{१}{२}$  वर्षमितं, परन्तुस्य यक्यति सर्वदा न सम्यक् । यदि गतौ राशोर्मगनान्तरे युनो या, तर्हि राशोर्मगतिर्मण्यत । यदि सूर्यस्य राशोर्मगनान्तरं ४० अंशमितम् तर्हि यत्र गतिरतिमन्दा आविर्भावो वा दृश्यते । यत्र परतोर्मगनमानादाधिक्यं न्यूनं वा १००' मिनटपरिक १ मयति ।

## ( ग ) कक्षाणमनस्य परिवर्तनम्

कक्षावृत्तेन मान्तिवृत्ताद् यो कोणः कल्प्यते ( अर्थात् कक्षाणमनम् ) सोऽपि न स्थिरः । कोणोऽयं कदाचिद् वर्धते, कदाचिच्च हीयते । कक्षाणमनस्य मध्यममानं  $५^{\circ} ८' ४३''$  अस्ति । सर्वाधिकमानं  $५^{\circ} २०'$  अक्षादिकम्, सर्वाल्यमानञ्च  $४^{\circ} ५७'$  अक्षादिकम् । अस्य आवृत्तिकालः १७३ दिनमितः ।

## ( घ ) उत्तरेन्द्रितायाः परिवर्तनम्

कक्षावृत्तस्य उत्तरेन्द्रिता  $००^{\circ} १४९'$  मितास्ति, परन्तुस्यामपि काले काले परिवर्तनानि दृश्यन्ते । कदाचिदियं वर्धते, कदाचिच्च हीयते । हानिपूर्वदिग्धं कदापि  $००^{\circ} ११७'$  मिता दधिक न ।

## ( ङ ) नीचबिन्दुोः परिवर्तनम्

चन्द्रकक्षावृत्तस्य नीचबिन्दुः प्रतिदिनं  $४०१$  विरलामितया गच्छता चरति । नक्षत्राणां भूमिकायामयं  $३२३२$  दि  $११$  हो  $१४$  मि समयानन्तरं (  $८$  वर्षं  $३११$  दि समयानन्तरं ) पुनः पूर्वस्थानमागच्छति । मेघसम्पात्तस्य भूमिकायामयं  $३२३१$  दि  $८$  हो  $३१$  दि काले परिक्रमणं करोति ।

## ( च ) नीचबिन्दुपरिवर्तनस्य परिवर्तनम् ( असमगतिः )

नीचबिन्दोरपरि कथितं परिवर्तनमपि समग्रया न भवति । असमगत्या परिभ्रमणशीलत्वाद् भोगाशेषु सर्वाधिकमन्तरं  $१२^{\circ} २०'$  अक्षादिकं लभ्यते । एष च  $७$  स गते स्थिराङ्काः सर्वे चलाः ।

## ३७३ चन्द्रचन्द्र स्थितिनिर्णयः

प्रथमं मध्यमगत्या परिभ्रमतो मध्यमचन्द्रस्य स्थितिर्निश्चीयते, ततस्तत्र निम्ना दृष्टारा क्रियते—

## ( १ ) मन्दपञ्चतस्यारः ( Equation of centre )

चन्द्रस्य दीर्घवृत्ताकारकक्षायां उत्तरेन्द्रिता पर्याप्ता  $०^{\circ} ४९'$  मितास्ति, आ एव केश्वर नियमानुसारं कक्षावृत्ते भ्रमतश्चन्द्रस्य स्थितिर्मध्यमगत्या परिभ्रमतो मध्यमचन्द्रस्य स्थितेर्नितान्तं भिन्ना । अक्षारोऽयं चान्तराशीरक्षस्फारम् दृश्यते ।

उच्चैः नीचैश्च मध्यमचन्द्रः स्पष्टचन्द्रश्च युगार् दृश्येते । नाचस्थिते उताहानन्तरं स्पष्टचन्द्रो मध्यमचन्द्रान्  $६^{\circ} १७'$  अक्षादिकेन अग्रे भ्रमति, उच्चस्थितौ मध्यमचन्द्रो विस्पष्टचन्द्रादभिन्नो भ्रमति । तत्पश्चाद् मध्यमचन्द्रः स्पष्टचन्द्रस्याग्रे चरति । नीचस्थानस्य उताहर्तुं स स्पष्टचन्द्रस्य  $६^{\circ} १७'$  अक्षादिकेन अग्रे दृश्येते । नीचस्थाने च द्वयभेदो भवति ।

अस्य समीकरण निम्नम्—

$$\text{चन्द्रमन्दफलं} = \frac{\theta \text{ ज्या } nt}{2} [ 4 - 40 \text{ कोज्या } nt ] + \frac{1}{2} \theta^3 \text{ ज्या } 3 nt^3$$

( २ ) व्युत्तिक्रम ( Evection )

मन्दफले काटे काटे परिवर्तनानि दृश्यन्ते । कदाचिदिदं गणितगम्यमानादधिकम्, कदाचिच्चाल्पम् । चन्द्रस्य मध्यममन्दफलं  $6^{\circ} 16'$  मिलमस्ति । मध्यममन्दफले व्युत्तिक्रमं सन्नश्य विकल्प्य वा मध्यमचन्द्रयोरन्तरं कल्प्यते । व्युत्तिक्रमं कदाचिदपि  $6^{\circ} 1'$  अंशादि-पादवदम्,  $0^{\circ} 11'$  अंशादिवादधिकं न भवति । अस्य गानगपेक्षते—

- ( क ) नीचात् चन्द्रस्य दूरत्वम्
- ( ख ) भुजः सूर्याद् दूरत्वम्
- ( ग ) उत्केन्द्रितायाः परिवर्तनम्
- ( घ ) नीचमोगाद्यानां परिवर्तनम् ।

व्युत्तिक्रमस्य महत्तममानं  $0.4'$  कला अस्ति । अस्य समीकरण निम्नम्—

$$\text{व्युत्तिक्रमम्} = 0.4' \text{ ज्या } ( 2 E - O )$$

[ अत्र  $E$  = इनान्तरम् = मध्यमचन्द्रस्य  $O$  नीचात् कोणीयान्तरम् । ]

व्युत्तिक्रमस्य आहतिसमयः ३१.८२ दिनानि ।

( ३ ) वार्षिकसमीकरणम् ( Annual Equation )

भूः ( भुजा सह चन्द्रः ) सूर्याद् नानाफलेषु दूरतरे वर्तते, अत एव सूर्यश्चन्द्रः नाना फलेषु नानामानया आकरोति । भूनीचस्थाने भुजा सह चन्द्रः सूर्यस्य समीपतमः, अत एव तदा सूर्यस्तं सर्वाधिकमानया आकरोति । भूचरस्थाने भुजा सह चन्द्रः सूर्याद् दूरतरः, अत एव तदा सूर्यस्तं सर्वाल्पमात्रया आकरोति । अत एव भूनीचसमीपवर्तियमाणेषु कक्षावृत्ते चन्द्रस्य गतिमेष्यमगते-रूपा, भूचरसमीपवर्तियमाणेषु कक्षावृत्ते चन्द्रस्य गतिमेष्यमगतेरभिन्नं दृश्यते । समीकरणमेतन्—

$$\text{चन्द्रस्य स्पष्टभोगांशाः} = \text{मध्यममोगांशाः} - ( 11' 15'' ) \text{ ज्या } \theta$$

[ अत्र  $\theta$  = भूनीचात् सूर्यस्य कोणीयान्तरम् । ]

एवं वार्षिकसमीकरणमनितनिसारे भूनीचे भून्वे च शून्यमिदं भवति ।

( ४ ) 'वेरिएशन' ( Variation ) पारिकल्पकाः

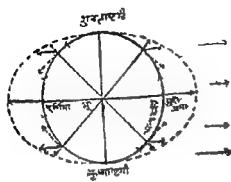
एतौ भुजः चन्द्रस्य आकरोति । आकरोत्य चन्द्रदूरत्वोपेक्षितं । अत एव नानाफलेषु

१.  $E$  = उत्केन्द्रिता

$nt$  = चन्द्रस्य मध्यममन्दम् ( अथवा मध्यमचन्द्रम् )

१० .

नानामात्राया चन्द्रमाकर्षति । अमात्रस्याया चन्द्रो भुवोऽपेक्षया सूर्यस्य समीपतरः । अत एव



पारिस्थिक संस्कार

तदा सूर्यश्चन्द्रमधिकमाकर्षति, भूचन्द्रयोस्तस्मै वर्धते । पूर्णिमाया भूचन्द्रापेक्षया सूर्यस्य समीपतरा वर्तते । अत एव तदा सूर्यो भुवमधिकमाकर्षति, भूचन्द्रयोस्तस्मै वर्धते । मध्यम्याञ्च सूर्यात् चन्द्रस्य भुवमधूतत्वं समम् । एव शुक्लपक्षस्य पूर्वार्धे गतिर्मन्दता भजते, उत्तरार्धे च त्वरता भजते, कृष्णपक्षस्य पूर्वार्धे मन्दता लभते, उत्तरार्धे च त्वरता लभते । विकारोऽयं ३९' ज्ञा २६-तुल्यः (अत्र L=द्वान्तरम्) ।

### (५) बीजसंस्कारः

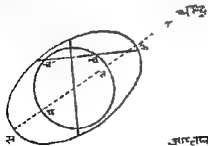
उपरि चत्वारो मुख्यसंस्कारा दृष्टाः, परन्तु तैः संस्कृताया स्थित्यामपि बीजसंस्कार प्रयुज्यते ।

एतच्चन्द्रस्थितिगणना अतिदुष्करा, 'हैन्सन' 'ग्राउन' महोदययोः सारिणीभिरेव क्रियते ।

### ३.८ आप्लावाः

#### ३.८.१ कारणम्

समुद्रे प्रतिदिनं द्विवारमाप्लावो दृश्यते । आप्लावानां हेतुश्चन्द्रकिरणा एवेति प्राचीनं कालात् प्रसिद्धिः । परं सर्वप्रथमं न्यूटनमहोदयेन स्वगुरुत्वाकर्षणविद्वान्तत्तत्त्वमर्थमार्थमाप्लावानां विशेषाध्ययनं कृतम् । आप्लावकभाष्यतायां सुबोधकरणाय कथ्यते यत् पृथिवी पूर्णतया गोलाकारा,

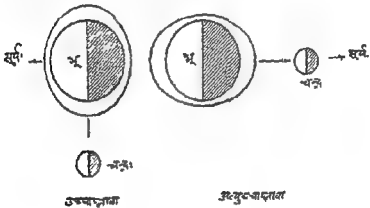


आप्लावानां हेतुः चन्द्रकिरणम्

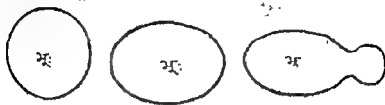
तस्या उपरि गत्वा समुद्राश्च सन्ति । चन्द्र क भागस्य समुद्रज्वल भागस्य भूपृष्ठापेक्षया अधिकमास्ति, थ भागस्य भूपृष्ठज्वल भागस्य समुद्रज्वलापेक्षया अधिकमास्ति । अनेन समुद्रा दीर्घवृत्ताकारा भवन्ति । दीर्घवृत्ताकारत्वाद् समुद्रे आप्लावा हस्यन्ते । पुनश्च च स्थाने यदि आप्लाव उच्चोऽस्ति, तर्हि प्रायेण द्वादशहोरानन्तर च स्थान (चित्रे च स्थान) प्राप्स्यति, तत्र च द्वितीयमाप्लाव लप्स्यते । आप्लावोऽयं पूर्वोऽप्लावद् निम्नो भविष्यति ।

३.८२ अत्युच्चप्लावा, उच्चप्लावाश्च

यथा चन्द्राकर्षणेन आप्लावा भवन्ति तथैव सूर्याकर्षणेन । सूर्यस्य दूरतः चन्द्रदूरतापेक्षया अतिदीर्घम्, अत एव सूर्यप्राकर्षणं चन्द्राकर्षणापेक्षयात्यल्पम्, केवलं चन्द्राकर्षणस्य  $\frac{1}{4}$  अंशं मितम् । पूर्णिमापाममावस्थायां सूर्यचन्द्रावेष्ट्यामेव दिशाया तिष्ठत, अत एव द्वयोराकर्षणयो र्योगचन्द्राकर्षणस्य  $(\frac{1}{4} + \frac{1}{4} =) \frac{1}{2}$  शुक्तिो भवति । अहम्या तु सूर्यचन्द्रयो र्कोणीयान्तर



अतुर्यचित्रदर्शिताकारवत्, अन्ततः पिण्डः पृथिव्याः पृथगभवत् । तदा चन्द्रो मुखः समीपं



चन्द्रोत्पत्तिः



(१०००० कोशार्धदूरत्वे) आसीत्, तयोश्चाद्यप्रमणकालः ५-होराभित आसीत् ।

### विशेषद्रष्टव्यानि

चन्द्रकलानां दानिपृथ्वी धर्वाचीने इति निश्चितं मतमासीत् पूर्वाचार्याणाम् । तेषां ग्रन्थेषु कलामानं चन्द्रोदयास्तकालानयनं शृङ्खोजतिमानय विस्तरेण शृङ्खोजत्यधिकारे गण्यते । यथा कथमानमेव गण्यते—

सूर्योन्नतीतगोर्हिताः शुक्लं नवघतोद्भूताः ।

चन्द्रविम्बाहुल्यम्यतां हतं द्वादशभिः स्फुटम् ॥ ( सूर्यसिद्धान्ते, १००९ )

चन्द्रग्रहणाध्यायेषु चन्द्रविम्बाध्यास्योजनानि गण्यन्ते । राहुकेन द्वयोः क्रान्तिवृत्तचन्द्र-  
कक्षावृत्तसंपातयोर्विद्येते इति तेषां ज्ञानमासीत् । धीपतिवृत्तसिद्धान्तशेखरे एतद्वैदेष्याये राहु-  
निराकरणं ( राहुः कोऽपि राखणे नेति ) क्रियते । तथोर्वकगतिरपि प्रसिद्धासीत् ।

चन्द्रस्थितिनिर्णयार्थमधुना ४० संस्काराः क्रियन्ते । एषां मुख्याः पञ्च एव । एषां  
मन्दफलसंस्कारः प्राचीनज्योतिर्विद्वां सुविदित आसीत् । मुञ्जालेन स्त्रीकृतौ द्राघन्यो संस्वारी, गो  
आधुनिकानां व्युत्संस्कारपाक्षिकसंस्कारसमो दृश्येते । नित्यानन्देनापि पाक्षिकसंस्कार उररीकृत  
आसीत् । चन्द्रशेखरसामन्तेनापि स्वतन्त्ररूपेण वेद्यैस्त्रयाणां संस्काराणामावश्यकता दृष्टा । ते  
आधुनिकानां 'व्युत्संस्कार'- 'वार्पिकसमीकरणसंस्कार'- 'पाक्षिकसंस्कारेभ्योऽभिज्ञा एव ॥

### १. भास्कराचार्यशोकम्—

वरणिक्किरयस्रदेव पीयूषपिहो दिनकरदिशि चन्द्रश्चन्द्रिकाभिश्चकामि ।

उदितरदिशि चानाकुन्तलरयामलधीर्घट इव निजमूर्ध्विच्छाद्ययंवातपरः ॥

## चतुर्थोऽध्यायः

[ शशिदिवाकरयोर्बहिर्द्वीद्वयं प्राकृतवर्णानां सुतरामात्मवर्णितम् । नयमेतदित्यत्र ३६व्यम् ]

### ग्रहणम् आच्छादनं संक्रमणञ्च

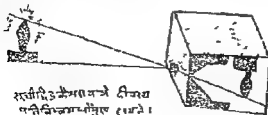
खगोलीयपिण्डस्य दृश्यत्वे द्वितीयखगोलीयपिण्डवृत्तव्यवधानं ज्योतिर्बिम्बिग्रहणमुच्यते । ग्रहणानि द्विविधानि—प्रथमविधे आच्छादकपिण्डः दृश्यं आच्छाद्यपिण्डमध्ये आपतति, आच्छादकपिण्डस्य मध्यवर्तित्वाद् आच्छाद्यपिण्डस्य दृश्यत्वे पूर्णतया आधिक्यरूपेण वा व्याप्यते । द्वितीयविधे आच्छादकपिण्डः सूर्य-आच्छाद्यपिण्डमध्ये आपतति । आच्छाद्यपिण्डः सङ्गु दृश्यते, परन्तु व्यवधानरूपाच्छादकपिण्डस्य मध्यवर्तित्वाद् रविकरनिकरा न प्राप्नुवन्त्याच्छाद्यपिण्डतल्पम्, सूर्यकिरणामावे च सम्मुखं वर्तमानोऽपि पिण्डोऽप्रकाशितत्वाद् न दृश्यते । प्रथमविधे सूर्यग्रहणं चन्द्रनक्षत्राच्छादनं बुधशुक्रयोः सूर्यसंक्रमणं द्विजनक्षत्रस्य नक्षत्रयोरदृश्यत्वञ्च गण्यन्ते । द्वितीयविधे चन्द्रस्य गुरोः सप्तग्रहाणाञ्च ग्रहणानि गण्यन्ते ।

### ४.१ ग्रहणाध्ययने प्रयुक्ताः प्रकाशनियमाः

प्रकाशकिरणानामध्ययनं भौतिकशास्त्रे द्विविधम्—रेखागणितोपसिद्धान्तानामध्ययनम्, भौतिकसिद्धान्तानामध्ययनञ्च । रेखागणितीयप्रकाशविज्ञाने प्रकाशकिरणानां गतिः, तत्सम्बन्धि नियमाश्च निश्चीयन्ते, भौतिकप्रकाशविज्ञाने च प्रकाशस्य भौतिकगुणाः ( भौतिकस्वरूपं वा ) निश्चीयन्ते । ग्रहणाध्याये रेखागणितीयप्रकाशविज्ञानस्य पदे पदे आवश्यकानुभूयते, अत एव सक्षेपेण प्रमुखा नियमा अपि दीयन्ते ।

### ( १ ) प्रकाशकिरणाः सूर्यस्य सरलरेखायां गच्छन्ति

प्रकाशकिरणानां गतिं सर्वदा सरलरेखायां भवति । अन्धकारपूर्णकक्षे यदि सूर्यरश्मयः कपालच्छिद्रेण आयान्ति, तर्हि रवः रूपं प्रकाशमार्गं दृश्यतो दृष्टिगोचरो भवति । मागोऽयं सरल

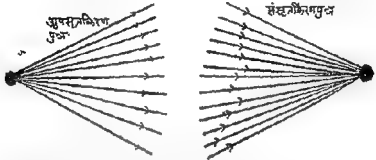


रेखा, अत एव विज्ञां सरलरेखायामागच्छन्ति ( प्रयोगोऽप्यस्ति, अत्रत्यं चरणं ) ।

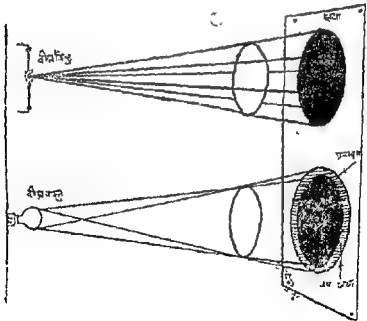
सूचीछिद्रकैमरायन्त्रेणापि सरलरेखागमनं सिद्धयति । सूचीछिद्रकैमरायन्त्रे सर्वदा विपरीत-आया दृश्यते ।

## ( २ ) छाया-निर्मितिः

( अ ) किरणानां समूहः किरणपुञ्जः कथ्यते । यदि किरणाः कस्मान्निदं बिन्दुः



( बिन्दुबिन्दोपात् ) धपसार्यमाणा दृश्यन्ते, तर्हि किरणपुञ्जोऽपसृतकिरणपुञ्जः प्रोच्यते । यदि च किरणा बिन्दुबिन्दोपे संसरन्ति, तर्हि संसृतकिरणपुञ्जः प्रोच्यते ।





(आ) दीप्तवस्तुनः प्रत्येकविन्दोः किरणा अपसरन्ति । यदि दीप्तवस्तु अधिकदूरवर्ति, तर्हि किरणाः समानान्तरा भवन्ति ।

(इ) दीप्तविन्दुनि सृष्टेऽपसृतकिरणपुञ्जे यदि कोऽपि पदार्थो व्यवधानरूपेणापतति, तर्हि तस्य पदार्थस्य छाया अपसृता अवसीमिता च भवति (द्रष्टव्य ७८ पृष्ठस्य द्वितीय चित्रम्) ।

(ई) दीप्तवस्तुनि सृष्टाकिरणपुञ्जे यदि कोऽपि पदार्थो व्यवधानरूपेणापतति, तर्हि तस्य पदार्थस्य द्वे छाये भवतः — प्रथमा अल्पा घनतरा च, द्वितीया च दीर्घा पर विरलतरा । प्रथमा प्रच्छाया कथ्यते, द्वितीया च उपच्छाया कथ्यते । (द्रष्टव्यमकस्य चित्रम्)

(उ) दीप्तवस्तुनो छ्युतस्य पदार्थस्य छायापि द्विविधा । प्रच्छाया सखता सूक्ष्मुत्पत्ता, उपच्छाया च अपसृता ।

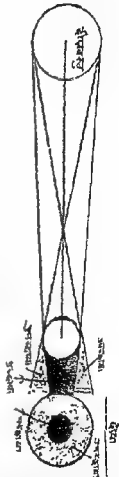
(३) सौरमण्डले महाणानुपमहाणाञ्च छाया

सौरमण्डलीयानां सूर्येण महाणानुपमहाणाञ्च छाया महाकाये निर्मीयते । सूर्याल्लुप्तत्वेण सखता तमोमयी सूक्ष्मरूपा छाया भवति, सूच्यप्रभागाच्च सदैव सूर्याद् दूरतर भागे वर्तते । एषा छाया रावदृश्यस्य शरत्तः कस्मिंश्चिद् कालस्यापतति, आपस्य च स्थलं तमोमयं न करोति । पतन्मन्द्रो भूश्च सौरमण्डले पिण्डी । चन्द्रस्य छाया भुवि पतति, भुवश्च छाया चन्द्रे पतति, सूर्यचन्द्रग्रहणे चैव भवति ।

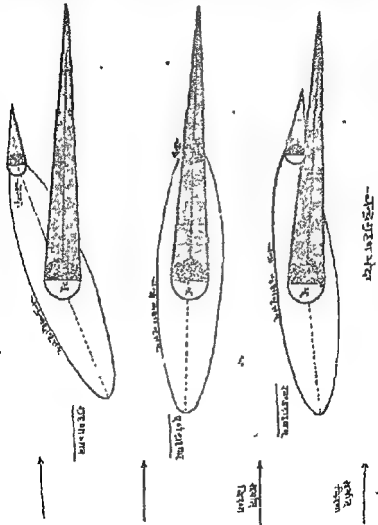
## ४.२ चन्द्रग्रहणम्

### ४.२.१ कारणम्

भूरेके ग्रह इव, कान्तिरहस्ये च स्य सूर्यं वसितो भ्रमति । अत एव तमोमयी सूच्यकायः सुन्दरछाया (भूमा) सूर्यविपरीतदिशायां सूर्यमिमांशं पङ्मान्तरे सदैव पतति । यदि कदाचित् स्वच्छाया परिभ्रमन् चन्द्रस्ता भूमामूर्ध्वं प्रविशति, चन्द्रमिमांशस्य सूर्येतिरयोपलब्ध माषातत्र प्रकाशहीनत्वं आपते, तदेव लोके चन्द्रग्रहणमुच्यते । यत्रचन्द्रग्रहावसरे चन्द्रो भूमामा प्रविशति, भूमा च सूर्यां सूर्यमिमांशेद्रात् पङ्मान्तरे वर्तते, अत एव चन्द्रस्यापि सूर्येतिम्वकेन्द्रात् पङ्मान्तरे स्थितिः प्रत्यक्षी । ईदृशी पङ्मान्तरे स्थितिः पूर्णिमाना एव भवति, अत एव पूर्णिमास्यामेव चन्द्रग्रहणं भवति ।



परन्तु प्रतिपौर्णमास्यन्ते ग्रहणं न दृश्यते । अत्र चन्द्रपरिक्रमणमार्गस्य कान्तिवृत्तात् प्रवणता (चन्द्रकक्षाभ्रमणम्) एव हेतुः । भूभा सरदा कान्तिवृत्ते भ्रमति, परन्तु चन्द्रो यस्मिन् वृत्ते भ्रमति तस्य कान्तिवृत्तात् कोणीयान्तर  $५^{\circ}९'$  अंशादिकमितमस्ति । चन्द्रकक्षाया चन्द्रो मारुतवै कान्तिवृत्तमुत्तरेण, भासार्धञ्च कान्तिवृत्तं दक्षिणेन भ्रमति, द्वियारञ्च प्रतिभास कान्तिवृत्त मतिक्रामति । अनुच्छेदे ३.७१ तमे वर्णित यत् चन्द्रकक्षा कान्तिवृत्तयोः सम्पातो राहुकेन्द्रे ।



यतश्चन्द्रग्रहणसरे चन्द्रो भूमाया प्रविशति, भूमा च सर्वदा कान्तिरूपे वर्तते, अत एव चन्द्र  
स्तापि कान्तिरूपे अर्थास्त्विरावस्यती । चन्द्रस्य कान्तिरूपे स्थिति राहुकेलीर्भवति, अत एव  
चन्द्रग्रहण तदैव भवति यदा चन्द्रो राहुकेलीसिद्धति ।

एष चन्द्रग्रहण तदैव भवति यदा—

( १ ) पूर्णिमा वर्तते,

( २ ) चन्द्रश्च राहुकेली, राहुकेली समोपे वा भवति ।

४२२ चन्द्रग्रहणभेदाः

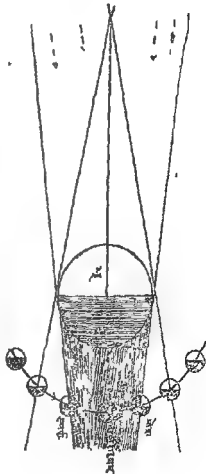
यदि चन्द्र स्वरा  
क्षाया परिभ्रमन् भूमा  
क्षेत्रीयेर प्रविशति यत्तस्य  
पूर्ण मण्डल तमोमय्या  
छायाया वर्तते, तर्हि पूर्ण  
चन्द्रग्रहण कथ्यते । यदि  
स केवलमासिकरूपेण  
प्रविशति, अर्थादतिक्रमणे  
सदैव कश्चिद् भाग  
प्रकाशवान् एव वर्तते,  
तर्हि खण्डचन्द्रग्रहण  
कथ्यते ।

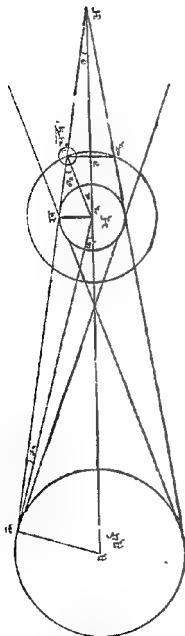
(खण्डचन्द्रग्रहण ८० तमे कृष्णे)

४२३ भूमायामतिक्रमणम्

यदा चन्द्रग्रहण  
भवति तदा चन्द्रो भ्रमन्  
क्षेत्रे क्षेत्रे भूमाया उप  
स्थाप्य प्रविशति ।  
उपस्थाप्य चन्द्रालोको  
भूमिको भवति, परन्तु  
क, — समीपमागतता  
किरणा पर्याप्त चन्द्र  
प्रकाशयन्ति ग्रहणस्य  
आभासमात्रमपि न  
विद्यते । ग्रहण तदैव

भूमायामतिक्रमणम्





प्रतीयते यदा चन्द्रः प्रच्छा-  
याया प्रविशति । शनैः शनै-  
श्चन्द्रस्य कश्चिद् भागसमो  
गम्यो भवति, ततस्तमोहृत्  
वर्धते । पूर्णग्रहणे पूर्णतया  
चन्द्रो दृप्तो भवति । ततः  
कश्चिद् भागः प्रकाशना  
याति । चन्द्रः प्रच्छायाया  
निर्गत्य उपच्छायायामायाति,  
पुनश्छायाया ग्रहिर्निगच्छति ।

४.२४ चन्द्रकक्षायां भूभा-  
व्यासानयनम्

अत्र सूर्यवेन्द्रः 'व',  
भूवेन्द्रः 'भू', चन्द्रवेन्द्रः  
च, सन्ति । भूमावृत्तम्  
अ स्थाने वर्तते । चन्द्रकक्षायां  
भूमावृत्तः च, च, भूमा  
वृत्ताधरं च, त इत्यते ।  
 $\angle$  एव भू-वीगः सूर्यस्य एतत्  
स, अस्ति । एव, भू-  
कोणचन्द्रस्य क्षैतिजलम्बनं  
ल, अस्ति । सूर्यस्य विष-  
म्यासार्धं, च भू-वृ-वीगः, वि,  
अस्ति । अत्र भूमावृत्ताधरं  
मानं निरूपेणयम् ।

मन्व्यते च, भू व  
वीगः ( भूमावृत्ताधरं )  
८ अस्ति ।

क भू अ-विषुव  
क्षैत्रीयं च भू, वृ = अत्र  
कोणद्वयोः  
 $= \angle अ व वृ + \angle व अ वृ$

१. पूर्णग्रहणेऽपि चन्द्रः किञ्चिद्भूमिन् पारतिजलवर्त्य कश्च दृश्यते । सूर्याग्ने सूर्योदये वा निजि-  
त्यने सूर्योऽपि चन्द्रप्रदृग्दर्शनं भवति । वायुमन्त्रे प्रकाशविज्ञानादीं वर्णनादिभिर्गर्तं भवति ।

अर्थात्  $\text{वि}_1 = \text{ल}_2 + 9$

च, भू अ-त्रिभुजे बहि कोण कच, भू = अन्त-कोणद्वययोग

$$= \angle \text{च, अ भू} + \angle \text{च, भू अ}$$

अर्थात्  $\text{ल}_2 = 0 + \alpha$

अत एव  $0 = \text{वि}_1 - \text{ल}_2$  (प्रथमसमीकरणात्)

$$= \text{ल}_2 - \alpha \text{ (द्वितीयसमीकरणात्)}$$

अत एव  $\text{वि}_1 - \text{ल}_2 = \text{ल}_2 - \alpha$

अर्थात्  $\alpha = \text{ल}_2 + \text{ल}_2 - \text{वि}_1$

सामान्यतया  $\text{ल}_2 = 0^\circ 6' 11''$

$$\text{ल}_2 = 49^\circ 2' 11''$$

$$\text{वि}_1 = 14^\circ 49' 11''$$

अत एव  $\alpha = 41^\circ 10'' - 9$  अत एव  $\alpha = \text{भूमान्वात} = 42^\circ 21'' + 4$   
(इवमेव कार्यमासीत्)

### ४०५ भूमादैर्घ्यम्

भूमादैर्घ्यं चित्रे 'भूअ' अस्ति । 'भू अ' अस्या मानमेव निश्चीयते—

$$\text{वृत्तीयमाने शाकमेव यत्} \frac{\text{भूमासाधं}}{\text{भूमादैर्घ्यम्}} = \frac{6' \text{ (विकल्पमाने)}}{206265'}$$

$$\text{अथाद् भूमादैर्घ्यम्} = \frac{\text{भूमासाधं} \times 206265'}{6' \text{ (विकल्पमाने)}}$$

उपरिवर्त्यतुच्छेदस्य प्रथमसमीकरणात्

$$0 = \text{वि}_1 - \text{ल}_2 = 14^\circ 49' 11'' - 42^\circ 21''$$

$$= 14^\circ 49' 11'' - 42^\circ 21''$$

$$= 96^\circ 0''$$

$$\text{अत एव भूमादैर्घ्यम्} = \frac{4000 \times 206265}{960}$$

$$= 850000 \text{ कोशाधानि ।}$$

### ४०६ ग्रहणस्थितिकाल

चन्द्र एकस्या होराया २२' ६'' कोणीयान्तरगृह्णयति, अत एव भूमाया उल्लङ्घन समाप्ते होरात्रये करोति । भूमाया पूर्वग्रहणे पूर्वग्रहणस्थितिकाल  $\frac{2\alpha - 22'}{22' 6''} = 2\frac{3}{4}$  होरामित ।

भूमादैर्घ्यं ८,६७,८०० कोशाधानि । चन्द्रस्य भुजा दूरत्व केवत् २,४०,००० कोशा

१ उपपद्यायाया व्यासमानं गणनया २ (  $\text{ल}_1 + \text{ल}_2 + \text{वि}_1$  ) = १४६' २२'' ५ मितमागच्छति ।

धानि, अत एव असम्भारमिदं यत् चन्द्रकक्षा भूमाया नहि भवेत् । अत एव राहुभेदुत्तमौपवर्ति-  
पौर्णमास्या चन्द्रग्रहणमवश्यं दृश्यते ।

## ४.३ सूर्यग्रहणम्

### ४.३.१ कारणम्

निजरक्षाया भ्रमतश्चन्द्रस्य तमोमयी सूर्याक्षरा छाया सूर्यप्रतिमूलदिशाया तदैव पतति ।  
यदि कदाचिद् भूक्षेत्रमाश्रमापतति, तर्हि चन्द्रो भूपृष्ठस्य दर्शनसूर्यमध्ये व्यवधानरूपेण तिष्ठति ।  
सूर्यश्च तदा न दृश्यते व्यवधानमावात्, यथा मेघावृत्तः सूर्यो न दृश्यते । ईदृशमदर्शनं सूर्यस्य  
सूर्यग्रहणमुच्यते । यतः सूर्यग्रहणावसरे चन्द्रो भू सूर्य मध्ये तिष्ठति, ईदृशी च स्थितिरभावस्यायी  
भवति, अत एवामादस्यायामेव सूर्यग्रहणं भवति ।

परन्तु प्रत्येकस्याममावस्याया ग्रहणं न दृश्यते । अत्र चन्द्रग्रहणं इव चन्द्ररक्षायाः कक्षा-  
गमनमेव कारणम् । सूर्यग्रहणमत एव तदैव सम्भ्रमं यदा चन्द्रो राहुकेत्योस्तिष्ठति ।

एवं सूर्यग्रहणं तदैव सम्भ्रमम्, यदा—

( १ ) अमावस्या तिथिर्यतैते ।

( २ ) चन्द्रश्च राहुकेत्यो, राहुकेत्योः समीपं वा तिष्ठति ।

### ४.३.२ सूर्यग्रहणभेदाः

सूर्यग्रहणे चन्द्रश्चिन्माच्छादकम्, सूर्यश्चिन्माच्छाद्यम् । छायाणोऽनुगतो जनानां  
यदाच्छादनमाच्छादकश्चिन्माच्छादकम् अपेक्षी ।  
सूर्यग्रहणं यत्तदाकाश- आच्छादकस्य आच्छादादधिक्यत्वे ( आच्छादकमन्तेऽपि ) एवमपि  
ग्रहणम् अतिथे च पूर्णाच्छादनं भवति । आच्छादकस्य आच्छादादस्यो  
एवमनुरतिरे च आच्छादकस्यमप्यत्र आच्छादकते, परन्तु शि-  
म्यामश्रयितभागाद् अर्धभागं प्रशमते यत्तदाकाररूपेण ।



— चन्द्रश्चिन्मा-  
च्छादकम्



— सूर्यश्चिन्मा-  
च्छादकम्

चन्द्रश्चिन्माच्छादक ३३' २२"  
यदादिक्षमितात् २८' ४८" कला  
दिक्षमिती दृश्यते । सूर्यश्चिन्माच्छादक  
३३' २२" मितत् ३३' २२"  
मित्यन्तं दृश्यते । आ एव चन्द्र-  
श्चिन्माच्छादक सूर्यश्चिन्माच्छादक  
अधिक, कदाचित् कला, कदाचित्  
दशो विद्यते ।

सूर्यग्रहणम्—सूर्यग्रहणे सूर्यस्य शिखरं चन्द्रश्चिन्माच्छादकते । चन्द्रे नीचे निरुद्धो-  
दयो निर्दिश्यते ।

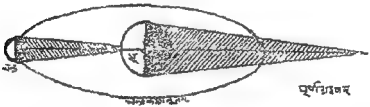
यत्तदाकाशग्रहणम्—यत्तदाकाशग्रहणे विद्युत्प्रसङ्गमप्येव दृश्यम् यत्तदाकाशग्रहण-  
दृश्यते । तद्विना उज्ज्वलदृश्यं भवति । चन्द्रे उच्चो निरुद्धो निर्दिश्यते ।

खण्डग्रहणम्—पूर्णग्रहणे वलयाकारग्रहणे च सूर्यकेन्द्र चन्द्रकेन्द्र रेखा रेखैव भूषण-  
दर्शक सूर्यरेखा । परन्तीदृशी दशा सर्वदा न भवति । प्रायः सूर्यचन्द्रकेन्द्ररेखायाः भूषण-  
दर्शक-केन्द्र-रेखा भिन्ना दृश्यते । अत एव चन्द्रविभं सूर्यस्य भागं स्पृष्टा निर्गच्छति,  
खण्डग्रहणञ्च भवति । सर्वेषां पूर्णग्रहणानां वलयाकारग्रहणानां च प्रारम्भा अन्ताश्च खण्डरूपेणैव  
भवन्ति ।

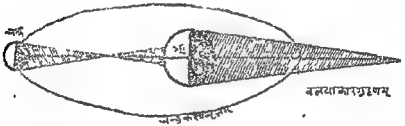
ग्रहणाभावः

यदि सूर्यचन्द्रकेन्द्ररेखातो भूषण सूर्यकेन्द्ररेखा पर्याप्ता भिन्ना, तर्हि सूर्यग्रहणं न भवति ।  
(ग्रहणान्यभिमितानि) —

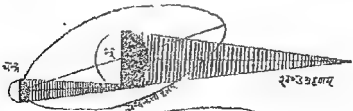
सूर्यग्रहणं



पूर्णग्रहणम्



वलयाकारग्रहणम्



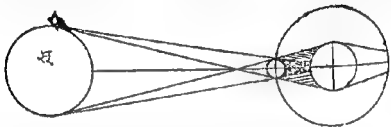
खण्डग्रहणम्



ग्रहणाभावः

## ४.३३ चन्द्रभाया अतिक्रमणम्

सूर्यग्रहणावसरे चन्द्रस्य उपच्छाया प्रच्छायापूर्वे भुवि पतति । उपच्छायाया भूगडसमनुज सूर्यस्य राश्ट्रग्रहणं पश्यति । पुनः शनैः शनैः प्रच्छाया भुवि पतति । प्रच्छायापतने पूर्णग्रहणं



भवति, दिवौ पूर्णग्रहणकारो दृश्यते, नक्षत्राण्यसन्नोऽवलोक्यन्ते, शक्तिणो एव कुर्वन्तः स्वनीजेषु प्रविशन्ति, पशवोऽसमये रात्रिमात्रेण व्याकुलं भवन्ति । परन्तु तमिहोय क्षणिका । प्रच्छाया सादृतिः भुवमुत्पद्यति । उपच्छायाया पुनः राश्ट्रग्रहणं दृश्यते । ततः उपच्छायापि भुवमुत्पद्यति । ग्रहणस्य मोक्षो भवति ।

पूर्णग्रहणस्य ज्योतिर्विज्ञानमविमहत्तां वर्तते । विशानसिद्धो दूरदेशेभ्यस्तत्र सम्मिलिता भवन्ति, यत्र पूर्णग्रहणं दृश्यमानं भवति । तत्र क्षणिकान्धकारे सूर्यवर्णमण्डलस्य सूर्यप्रभामण्डलस्य च वैज्ञानिकपरीक्षणानि क्रियन्ते । सापेक्षतादस्य (‘आइन्स्टाईन’महोदयमतस्य) सायता स्थापनं क्रियते ।

## ४.३४ चन्द्रभायासस्य चन्द्रमादैर्घ्यस्य ज्ञानयनम्



चन्द्रमादैर्घ्यं चिरे च अस्ति । चिरे क स अत्रिभुजं एव अत्रिभुजं परस्परं समानत्रिभुजे, अत्र एव

$$\frac{\text{क स}}{\text{ए च}} = \frac{\text{अ स}}{\text{अ च}} \quad \text{अर्थात्} \quad \frac{\text{सूर्यमासार्ध}}{\text{चन्द्रमासार्ध}} = \frac{\text{अ स}}{\text{अ च}}$$

अ स च अच-चन्द्र-योगतुल्य, अर्थात् अच = अच + चन्द्र



$$\text{अत एव } \frac{\text{सूर्यन्यासार्धः}}{\text{चन्द्रन्यासार्धः}} = \frac{\text{अ र}}{\text{अ च}} = \frac{\text{अ च} + \text{च र}}{\text{अ च}}$$

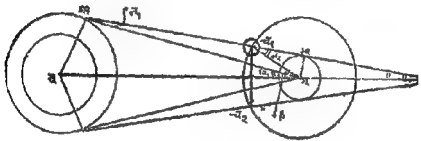
$$\text{अर्थात् } (अ च) (\text{सूर्यन्यासार्धः}) = (अ च) (\text{चन्द्रन्यासार्धः}) + (च र) (\text{चन्द्रन्यासार्धः})$$

$$\text{अर्थात् } (अ च) (\text{सूर्यन्यासार्धः}) - (अ च) (\text{चन्द्रन्यासार्धः}) = (च र) (\text{चन्द्रन्यासार्धः})$$

$$\text{अर्थात् } (अ च) (\text{सूर्यन्यासार्धः} - \text{चन्द्रन्यासार्धः}) = (च र) (\text{चन्द्रन्यासार्धः})$$

$$\text{अर्थात् अ च } (= \text{चन्द्रमादैर्घ्यम्}) = \frac{\text{चन्द्रसूर्यान्तर} \times \text{चन्द्रन्यासार्धः}}{\text{सूर्यन्यासार्धः} - \text{चन्द्रन्यासार्धः}}$$

चन्द्रकक्षाया व्यासमानानयनम्



§. तमे दत्ते चित्रे यथा चिह्नानि तथा अत्र 'सूर्य' क स भू म विद्यन्ते । चन्द्रकक्षाया व्यासार्धस्य आनयनमत्र कर्तव्यम् । अत्र  $\frac{च_१ च_२}{२}$  इष्टमानम् । कल्पते इदं B मितम् ।

$$च_१ \text{ भू म त्रिभुजात् } B = ल_१ + \theta''$$

$$\text{क भू म त्रिभुजात् } चि_१ = ल_१ + \theta \text{ अर्थात् } \theta = चि_१ - ल_१$$

$$\text{अत एव } B = ल_१ + \theta = ल_१ + (चि_१ - ल_१) \\ = चि_१ + ल_२ - ल_१$$

$$\text{सामान्यतया } ल_१ = ०^{\circ} ८'' ८$$

$$ल_२ = ५७' २'' ७$$

$$चि_१ = १५' ५९'' ६३$$

$$\text{अत एव } B = ७२' ५४'' २३$$

$$\text{अत एव } २B = \text{सूर्यग्रहणावसरे चन्द्रकक्षान्यासः} = १४५' ४८'' ४६$$

चन्द्रसूर्यान्तर चन्द्रस्य भुजस्य स्थितिमेतत्, अत एव परिवर्तनधीर्यम् । भुज. सूर्यस्य वर्गभिक्षुदूत्य ९,४४,००,००० क्रोडार्धानि, अल्पतमदूरत्वञ्च ९,१४,००,००० क्रोडार्धानि । चन्द्रस्य भुज. वर्गभिक्षुदूत्य २,५६,००० क्रोडार्धानि, अल्पतमदूरत्वञ्च २,२१,००० क्रोडा र्धानि ।

अत एव सर्वाधिकसूर्यचन्द्रान्तर ९,४४,००,०००—२,२१,०००=९,४१,७९,००० कोशाधीन,  
अल्पतमसूर्यचन्द्रान्तर ९,१४,००,०००—२,५६,०००=९,११,४४,००० कोशाधीन ।

चन्द्रव्यासार्धमान १०८० कोशाधीन, सूर्ययासार्धमानञ्च ४,३२,००० कोशाधीन ।

अत एव—

$$\frac{\text{चन्द्रव्यासार्ध}}{\text{सूर्यव्यासार्ध} - \text{चन्द्रव्यासार्ध}} = \frac{१०८०}{४३०९२९} = \frac{३}{११९७}$$

$$\text{एव सर्वाधिकचन्द्रसूर्यान्तरे चन्द्रमादैर्घ्यम्} = \frac{९,४१,७९,००० \times ३}{११९७} \\ = २,३६,०७१ \text{ कोशाधीन}$$

$$\text{एवञ्च सर्वालपचन्द्रसूर्यान्तरे चन्द्रमादैर्घ्यम्} = \frac{९,११,४४,००० \times ३}{११९७} \\ = २,२८,४३१ \text{ कोशाधीन}$$

एव सर्वाधिकचन्द्रसूर्यान्तरे शुक्लचन्द्रदूरत्वं २,२१,००० कोशाधीन, चन्द्रमादैर्घ्यं २३६०७१ कोशाधीन, सर्वालपचन्द्रसूर्यान्तरे शुक्लचन्द्रदूरत्वं २,५६,००० कोशाधीन, चन्द्रमादैर्घ्यं २,२८,४३१ कोशाधीन

प्रथमावस्थाया चन्द्रमा भुवि २३६०७१—२२१००० = १५०७१ कोशाधीन्यन्त प्रविशति, पूर्णग्रहणञ्च दृश्यते ।

द्वितीयावस्थाया चन्द्रमा भुव २५६०००—२२८४३१ = २७५६९ कोशाधीन दूर परिर्वर्तते, यल्लयाकारग्रहणञ्च दृश्यते ।

## ४.४ सूर्यचन्द्रग्रहणानि

### ४.४.१ सूर्यग्रहण चन्द्रग्रहणयोस्तुलना

दृश्यताविषयकतुलना

चन्द्रग्रहणे मुखोऽप्रकाशितमोर्गर्भस्य प्रत्येकभागाद् दृश्यते । सूर्यग्रहणे भुव प्रकाशित गोलार्धस्य तस्मादेव भागाद् दृश्यते य उपच्छायाया प्रच्छायाया वा पतति । ईदृशो भाग एवांन सङ्कुचित, अत एव चन्द्रग्रहणानि सूर्यग्रहणापेक्षया प्रचिन्नात्मन्यानि दृश्यन्ते, यद्यपि तान्यन्य सख्याया भवन्ति ।

ग्रहणस्थितिकालविषयकतुलना

चन्द्रग्रहणे चन्द्रवृत्ताया व्यास ( २०८ = ८८' ) सूर्यग्रहणे चन्द्रसमाव्यासाद् ( ४८ = १४४' ) अल्प, अत एव चन्द्रग्रहणाना सम्मानना सूर्यग्रहणसम्माननाया अल्पीयसी । अत एव सूर्यग्रहणाना सख्या चन्द्रग्रहणाना सख्याया अपिष्टन्य भवति ( एकस्मिन् ग्रहणवके १४ सूर्य ग्रहणानि, २९ चन्द्रग्रहणानि च भवन्ति ) ।

ग्रहणस्थितिकालविषयकतुलना

चन्द्रग्रहणे भूभागा व्यासस्य चन्द्रवृत्ताया व्यासद्विरुमान ५७०० कोशाधीन भवति, अतश्च-प्रो भूमा प्राचो होरावये उच्छ्रयति । सूर्यग्रहणे च चन्द्रमाया ( प्रच्छायाया ) भुवि

वास्तविकग्यासः २६७ कोट्यार्धमितः, अत एव ग्रन्थाया अष्ट भिन्नेभ्यः पूर्वमेव पृथिवीतल-  
मुल्लङ्घयति । एवं पूर्णचन्द्रग्रहणस्य स्थितिः अत्रोच्चिकः, पूर्णपूर्वग्रहणस्य स्थितिः अत्रो न्यूनः ।

४.४२ ग्रहणसम्भावना

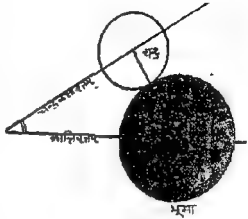
चन्द्रग्रहणसम्भवः

भूमा कान्तिवृत्ते भ्रमति,  
चन्द्रस्तु स्वकक्षायां भ्रमति ।  
कल्प्यते त-स्थित्यां ग्रहणस्पर्श-  
स्थितिः । यतः स्पर्शांशम्भो मयति,  
अतः—

आ क + क अ = अ आ  
अर्थाद् भूमाग्यासार्धः + चन्द्रवि-  
ग्यासार्धः = अ आ

पूर्वे शास्त्रमिदं यद् भूमा  
ग्यासार्धः  $\alpha = ४१' १०''$  चन्द्र-  
विग्यासार्धः  $= १५' ३२''$  ५८

अत एव अ आ  $= ४१' १०'' + १५'$   
 $१५' ३२'' ५८'' = ५६' ४३''$



त-स्थितिः

कल्प्यते य-स्थित्यां पूर्ण-  
ग्रहणसम्भवः । अतः—

आ' क' - अ' क' = आ' अ'

अर्थाद् भूमाग्यासार्धः—

चन्द्रविग्यासार्धः = आ' अ'

अर्थात्  $४१' १०' १०''$ —

$१५' ३२'' ५८'' = २६' ३८''$

अत एव ग्रहणसंदेह सम्पन्नं

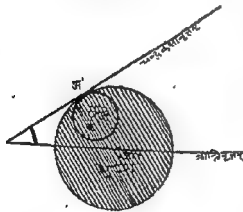
यद्वा चन्द्रकेन्द्र-विग्यास-द्वान्तरं

(चन्द्रस्य शरः)  $५६' ४३''$

मितम्,  $५६' ४३''$  मितदत्तं

वा । पूर्णग्रहणे इदमन्तरं  $२६'$

$३८''$  मितमपि न्यूनं मयति ।



य-स्थितिः

१. य आ = न + स, - वि, + वि, सामान्यमानानि स, = २५'' वि, =  $१६' १८''$  महत्तममानम्

स, =  $६७' = १६' ४३''$  महत्तममानम्

२. अ' स' = स, + स, - वि, - वि, कक्षावमनम् = स, =  $६' २०''$  महत्तममानम् वि, =

$११' ४३''$  महत्तममानम् =  $७' ६७'$  कक्षावमनम् =  $१४' २३''$  कक्षावमनम् ।

राहुकेत्योर्निम्नतमसाक्षिप्यम्

राहुकेत्योः कियति दूरे सूर्यक्षिप्रेद् यदा चन्द्रग्रहणं भवेत् ! इति प्रश्नस्योत्तरे 'प्रधाना ग्रहणविषयकसीमा', 'गौणी ग्रहणविषयकसीमा' च निश्चीयेते । चन्द्रग्रहणे प्रधाना ग्रहणविषयकसीमा १२°५' मिता, गौणी ग्रहणविषयकसीमा च १°३०' मिता । सूर्यराहोः सूर्यकेत्योर्वा अन्तर यदि प्रधानाया सीमिन्, तर्हि चन्द्रग्रहणस्य सम्भावनामानं विप्रते । यदि गौण्या सीमिन्, तर्हि चन्द्रग्रहणस्य निश्चयेन भवितव्यता विप्रते ।

सूर्यग्रहणसम्भवः सीमा च

यथा पूर्वे चन्द्रग्रहणसम्भवो निश्चितः, तथैव सूर्यग्रहणसम्भवो निश्चीयते । सूर्यग्रहणं तदैव सम्भवं यदि चन्द्रकेन्द्र भूमाविग्रहेन्द्रान्तर = चन्द्रविम्बव्यासार्धः + चन्द्रलम्बनम्  
—सूर्यविम्बव्यासार्धः—सूर्यलम्बनम्  
(  $r_2 + l_2 - v_1 - l_1$  )  
= ८८' (मध्यमानम्)

पूर्णसूर्यग्रहणं तदैव सम्भवं यदा—

चन्द्रकेन्द्र भूमाविग्रहेन्द्रान्तर = चन्द्रलम्बनं + सूर्यविम्बव्यासार्धः—चन्द्रविम्बव्यासार्धः  
—सूर्यलम्बनम्  
=  $l_2 + v_1 - v_2 - l_1$   
= ५८' (मध्यमानम्)

सूर्यग्रहणे 'प्रधाना ग्रहणविषयकसीमा' १८°३१' मिता, 'गौणी ग्रहणविषयकसीमा' च १५°२१' मिता । अत एव सूर्यराहोः सूर्यकेत्योर्वा अन्तर यदि प्रधानाया सीमिन् (अर्थात् १८°३१' मिताद्वयम्), तर्हि सूर्यग्रहणस्य सम्भावना विप्रते । यदि गौण्या सीमिन् (अर्थात् १५°२१' मिताद्वयम्), तर्हि निश्चयेन भवितव्यता वर्तते ।

४.४३ एकस्मिन् वर्षे ग्रहणानां संख्या

चान्द्रमासे २९½ दिनानि भवन्ति, अत एव पूर्णिमाया अमावस्यापर्यन्तं  $\frac{२९½}{२}$

= १४.७५ दिनानि भवन्ति । सूर्यश्च राहुं पुनः ३४६.५ दिनैः प्राप्नोति, अत एवेकस्मिन्

वर्षे (चान्द्रवर्षे)  $\frac{३६० \times १४.७५}{३४६.५} = १५.१८$  गच्छति । इमां चन्द्रगतित्म्, इमां सूर्यगतित्म्,

यिनित्रा ग्रहणविषयकसीमाश्च विचार्य ज्योतिर्गर्णग्रहणानां संख्या निश्चीयते । एकस्मिन् वर्षे द्वे सूर्यग्रहणे भवन्त्येव गच्छतः । ग्रहणानाधिक्यतया संख्या च सप्त अस्ति—पद्य सूर्यग्रहणानि, द्वे चन्द्रग्रहणे, अपत्रा चत्वारि सूर्यग्रहणानि, त्रीणि च चन्द्रग्रहणानि ।

४.४४ ग्रहणावृत्तिचक्रम् (सैरोस)

चान्द्रमासे २९.५३ दिनानि भवन्ति, राहोश्च युतिकालः ३४६.५२ दिनानि, अत एव

६५८५ दिनानां पश्चाद् राहुः केतुश्चन्द्रः सूर्यश्च सर्वे परस्परं पूर्ववद् भविष्यन्ति । यतः—

चन्द्रस्य २२२ भगणाः = ६५८५.३२ दिनानि

राहोश्च १९ भगणाः = ६५८५.७८ दिनानि

एवं ६५८५ = १८ व.११ दिनानां पश्चात् पूर्ववद् ग्रहणानि भविष्यन्ति ।

अग्रे दीक्षते सारिणीं ग्रहणावृत्तिचक्रद्वयान्तर्गतिग्रहणानाम् । एकस्मिन् ग्रहणावृत्तिचक्रे

४१ सूर्यग्रहणानि २९ चन्द्रग्रहणानि च भवन्ति । सारिण्या स्पष्टीभविष्यति यन् प्रत्येकस्मिन् पक्षे मासे ग्रहणानुक्रमेण भवति ।

४.४४ ग्रहणानां सारिणी

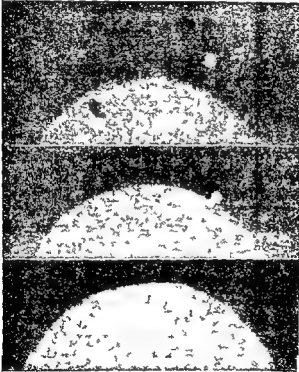
ख्रिस्ताब्दः	चन्द्रस्य	उपराहु	सूर्यस्य	चन्द्रस्य	उपसेतु	सूर्यस्य
१९३२	मार्च २२		मार्च ७	सितम्बर १४		अगस्त २१
१९३३			फरवरी २४			अगस्त २१
१९३४	जनवरी ३०		फरवरी १४	जुलाई २६		अगस्त १०
१९३५	जनवरी १९		{ जनवरी ५ फरवरी ३ दिसम्बर २५ }	जुलाई १६		{ जून ३० जुलाई ३० }
१९३६	जनवरी ८		दिसम्बर १३	जुलाई ४		जून १९
१९३७	नवम्बर १८		दिसम्बर २			जून ८
१९३८	नवम्बर ७		नवम्बर २२	मई १४		मई २९
१९३९	अक्टूबर २८		अक्टूबर १२	मई ३		अप्रैल १९
१९४०			अक्टूबर १			अप्रैल ७
१९४१	सितम्बर ५		सितम्बर २१	मार्च १३		मार्च २७
१९४२	अगस्त २६		{ अगस्त १२ सितम्बर १० }	मार्च ३		मार्च १६
१९४३	अगस्त १५		अगस्त १	फरवरी २०		फरवरी ४
१९४४			जुलाई २०			जनवरी २५
१९४५	जून २५		जुलाई ९	दिसम्बर १९		जनवरी १४
१९४६	जून १४		{ मई ३० जून २९ }	दिसम्बर ८		{ जनवरी ६ नवम्बर २३ }
१९४७	जून ३		मई २०			नवम्बर १९
१९४८	अप्रैल २३		मई ९	अक्टूबर ७		नवम्बर १
१९४९	अप्रैल १३		अप्रैल २८	सितम्बर २६		अक्टूबर २१
१९५०	अप्रैल २		मार्च १८			सितम्बर १९
१९५१			मार्च ७			सितम्बर १
१९५२	फरवरी ११		फरवरी २५	अगस्त ५		अगस्त २०
१९५३	जनवरी २९		फरवरी १४	जुलाई २६		{ जुलाई ११ अगस्त ९ }
१९५४	जनवरी १९		{ जनवरी ५ दिसम्बर २५ }	जुलाई १६		जून ३०
१९५५	नवम्बर २९		दिसम्बर १४			जून २०
१९५६	नवम्बर १८		दिसम्बर २	मई २४		जून ८

ख्रिस्ताब्द.	चन्द्रस्य	उपराहु	सूर्यस्य	चन्द्रस्य	उपराहु	सूर्यस्य
१९५७	नवम्बर ७		अक्टूबर २३	मई १३		अप्रैल २९
१९५८			अक्टूबर १२			अप्रैल १९
१९५९			अक्टूबर २	मार्च २४		अप्रैल ८
१९६०	सितम्बर ५		सितम्बर २०	मार्च १३		मार्च २७
१९६१	अगस्त २६		अगस्त ११	मार्च २		फरवरी १५
१९६२			जुलाई ३१			फरवरी ५
१९६३	जुलाई ६		जुलाई २०	दिसम्बर ३०		जनवरी २५
१९६४	जून २५		{ जून १० जुलाई ६ }	दिसम्बर १९		{ जनवरी १४ दिसम्बर ४ }
१९६५	जून १४		मई ३०			नवम्बर २९
१९६६			मई २०			नवम्बर १९
१९६७	अप्रैल २४		मई ९	अक्टूबर १८		नवम्बर २
१९६८	अप्रैल १३		मार्च २८	अक्टूबर ६		सितम्बर २२

## ४.५ आच्छादन सक्रमणश्च

### ४.५.१ आच्छादनम्

चन्द्र पूर्वादिशा भ्रमन् प्रायेण देदीप्यमानमश्विना पुर आगच्छति, नभस चाच्छादयति । एवभूतो नक्षत्रलोप आच्छादनं कथ्यते । 'आतिक्लृपञ्चाङ्गं मुत्पन्नानामाच्छादनानां गणनादयं पूर्वं दत्ता भवन्ति । सूर्यप्रदृश्यत् सनन्ताच्छादनानि न दृश्यन्ते, विभिन्नस्थानेषु च विभिन्न-कालेषु दृश्यन्ते ।



व्योतिर्गणितो आच्छादनानि परम्पहतपूषानि । आच्छादनानां वेदे ( १ ) चन्द्रस्य विद्युताद्या रेखाद्याश्च, ( २ ) पार्थिवरेखाद्या, ( ३ ) चन्द्रस्य कक्षावृत्तम्, ( ४ ) सूर्योन्मत्तम्, ( ५ ) नभःप्राणा प्रक्षणाश्च विभिन्नासाश्च सूक्ष्मातिशयम् निर्णयन्ते ।

### ४.५.२ द्युधशुक्रयोः सक्रमणानि

मरुतश्च विप्रते एतेऽप्यो दानवस्य । साधारणयोः द्युधशुक्रौ ( बुधशुक्रौ ) द्युधशुक्रस्य उपर्यधो वा कक्षायां भ्रमन्त, कक्षागमनत्वात् । परन्तु यदि शोचसी तयोः नास्तिसमादे

विद्यते, तर्हि तौ सूर्यग्रहणस्य सक्रमण कुर्वन्तौ अवलोक्येते, अर्थात् तौ त्रिदुरूपेण गच्छन्तौ दृश्येते इदं (चन्द्रवृत्तसूर्यग्रहणमित्र) ग्रहण नोच्यते, यतो बुधग्रिम्भ शुक्रग्रिम्भ वात्यल्पमितम्, न ते सूर्याच्छादन सम्भवं । अत एव सूर्यग्रहणे केवळ सूर्यग्रासस्य चन्द्र-भाग व्यासमितरूपे व्यामर्शे विद्यमाना तौकात्या चलद् दृश्यते । ( ब्रह्मव्य ५ ७-१९ तमे दत्त योगोक्तिम् )

बुधसक्रमणस्य शुक्रसक्रमणस्य दिनाङ्का विवरण च दास्यन्ते ५ ७-१९ ५ ७ २६ इत्यत्र ।

### विशेषदृष्टव्यानि

छायाभिमाणविषयका भौतिकज्ञानविषया प्राचीनज्योतिर्विदा विविक्ता आसन्ति कौश्लि सन्देह । तैस्सरोक्तता गणनापद्धतिरेवान् प्रत्यक्ष प्रमाणम् । अथो दीयते ग्रहणसिद्धान्त-वर्णनं भास्कराचार्यस्वयै शब्दे —

“इदानीं ग्रहणे छायाच्छादकस्य प्रविषादयति । सूया विभुग्रहणे विभु छादयति ( ५ ४-२१ ) रविग्रहणे तु रविं विभुच्छादयति ( ५ ४-३१ ) । अर्धसदृशचन्द्रस्य । यथा मेघोऽप्यस्य पश्चाद्भागादागत्य रविं छादयति । एव चन्द्रोऽपि शीघ्रगतिरस्य पश्चाद्भागादागत्य रविं छादयति । ततः पश्चात् स्पर्शः ( ५ ४-३१ ) ।

“चन्द्रो हि विमण्डले भ्रमति, मानिमण्डलस्य विमण्डलस्य च य एपातस्तस्य पातस्य स पातो मीना-ताद्विलोम गच्छति ( ५ १-७१ ) । रवेरग्रतो भार्यान्तरे मानिहृते भूमि भ्रमति । अतः पौर्णमास्यते भूमान्त्रयी समी भवतः । त्रि-तु षण्मशेत्तरमन्तर विषेयतुल्य भरी स विशेषदृष्टायाञ्छादयन्मग्नयोरन्तरम् ( ५ १-४२ ) । । यदा वायता मानैक्या भवन्त तत्तच्छाद्यग्रिमे छादयन्ति प्रविशति । अत उक्तं ‘तत् स्थगितप्रमाणम्’ इति । तत् स्थगित छात्रविम्यदधिकं यदा भवति तदा सर्वग्रहणं भवति ( ५ ४-२२ )” ( सिद्धान्त-शिरोमणिस्य — चन्द्रग्रहणधिसार, सूर्यग्रहणधिसार, गोलप्यायन ) इति ।

तत्रैव भूमाभ्यासमानादीन्विषयं कृतानि ।

सूर्यग्रहणं च चन्द्रग्रहणं तुलनापि तेन कृता — “चन्द्रग्रहे तु लम्पननयोरभावर, यत समस्त-पाले भूमा चन्द्रे लगति । तथा छत्रं सर्वं रिदेशान्तरस्था अपि नतमपि तत् चन्द्र-तत्-पश्यन्ति” इति ।



## पञ्चमोऽध्यायः

सूर्यः

“सूर्य आला जगत्तरशुपञ्च” [ ऋ० उ० १।११५।१ ]

[ “सूर्यः कियद्दूरे यतोते ! कियत्तस्य परिमाणम् ! कुतस्त्वस्य प्रकाशतापौ” इत्यादीन्यन व्याख्यायन्ते ]

### ५.१ सूर्यस्य भुवो दूरत्वम्

सूर्यस्य दूरत्वमतिदीर्घं ९,९९,००,००० क्रोशार्धमितम् । अस्यामातमानमनेन कथनेन मविष्णति यद् यदि कोऽपि जनः प्रतिघटेनम् २४ क्रोशार्धानि रेलयानेन गच्छेत् तर्हि प्रस्थानस्य १७५ वर्षानन्तरं स सूर्यतः प्राप्नुवात् । अगतिं घनार्धिकरेणशालिवस्तु प्रकाशरमयो विद्युद्वरमयो वा, ते प्रतिघटेकिण्टं १,८६,००० क्रोशार्धानि गच्छन्ति, परन्तु तेऽपि सूर्यात् ८३ दिनैर्मुक्तामागच्छन्ति ।

### ५.११ दूरत्वनिर्धारणम्

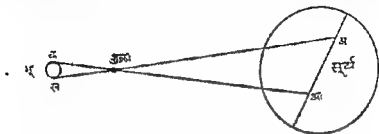
चन्द्रदूरत्वनिर्धारणे यो लम्पनविधिर्याख्याता स न सारलीभरति सूर्यदूरत्वनिर्धारणे, यतः प्रथमं सूर्यं न विद्यते शोऽप्यचलो धितुः ( अथवा किमपि स्थिरचिह्नं यथा चन्द्रे चन्द्रफलकः ) यस्माद् लम्पनं निश्चेतव्यम्, द्वितीयञ्च सूर्योऽतिदूरवर्ती, तस्य लम्पनोपलब्धये वृहत्पाधार-रेखापेक्षते, वृथिन्वा न्यासश्च नाभीष्टाधाररेखा । अत एव लम्पनमुपायान्तरेण माप्यते ।

ज्योतिर्विभिन्नलम्पनानवविधौ भुवः समीपतमाः सखोत्वीयकिण्डा इष्टाः—ते च शुक्रभौमे-रोलाः । शुक्रोऽन्तर्गहः, अत एव लघुयुतः समीपतमो भवति, परन्तु तदा तस्य सूर्यकिरणेषु लोपो भवति, तस्य वैषम्यं न मुख्यो गच्छति । केवलं तस्य सूर्यकिरणे सक्रमणाभि विहितं प्रयुज्यन्ते । भौमस्य तर्हिर्महागत् पङ्क्तान्तरे समीपतमत्वाद् यतो च दृष्टिगोचरत्वाद् वैषोऽतिखलः । तृतीय एरोल नामकोऽन्तर्गहः काले काले भुवोऽतिरामोपमागच्छति । एभेस्त्रिभिः सूर्यस्य दूरत्वं वेधेन ज्ञायते । सन्त्यप्रत्यक्षविधयोऽपि यैः दूरत्वं निरचीयते । एषा मार्गञ्चुति लाङ्गण-मिद्धान्त गणनादयः प्रमुखाः ।

### ५.१२ शुक्रसंक्रमणविधिः

काले काले शुक्रः सूर्यकिरणे सक्रमणानि कुर्वन् दृश्यते । ( द्रष्टव्योऽनुच्छेदः ७.२६ तमो यत्र संक्रमणतिम्योऽपि दत्ताः ) । ख्रिस्तान्दे १७६१ तमे, ख्रिस्तान्दे १७६९ तमे च शुक्रसंक्रमण निरीक्ष्य सूर्यलम्पन ८.५७ विरुद्धमिति निश्चितम् । पुनः १८७४ तमे ख्रिस्तान्दे, १८८२-तमे ख्रिस्तान्दे च ज्योतिर्विभिन्नमेष्टना प्रकृताः । एषा यथाफलम्पनानयनार्थम्, परन्तु तदाचिन् शुक्र-वायुगाऽलम्पनाद् वेधेन भिन्नतादृशता ।

संक्रमणसले शुक्रो भुव समीपतममागत्य लघुयुतो तिष्ठति, दूरत्वञ्चास्य सूर्यदूरत्वयताश्च मितं भवति । अत एव शुक्रमक्रणस्य ईषस्थानप्रश्नं पर्याप्तं सम्भनं सृजति । भुव क स्थानात्



शुक्रमक्रणसंज्ञिका

शुक्र सूर्यस्य निम्नतरभागे (आ स्थाने) दृश्यते, भुव ज स्थानात् तस्मिन्नेन समये सूर्यस्य उच्चतरभागे (अ-स्थाने) दृश्यते । शुक्रमस्य युतिसंज्ञो ज्ञात एव, भुव शुक्रमस्य दूरत्वस्य सूर्यदूरेत्यापेक्षया निष्पत्तिः  $\left( \frac{\text{भुव शुक्रमस्य दूरत्वम्}}{\text{भुव सूर्यस्य दूरत्वम्}} \right)$  अपि विदितपूर्वैव, अत एव गणनया (मिन्तर मयादन गणना न दत्ता) सूर्यदूरत्वं निश्चीयते ।

#### ५.१३ भौमदूरत्व विधिः

'वेधर'मरोदयस्य तृतीयनियमेन ग्रहाणां परस्परदूरत्वनिष्पत्तिर्ज्ञायते । अत दृष्टेकं स्थापि ग्रहस्य दूरत्व ज्ञातं भवति, तर्हि सर्वेषां ग्रहाणां सूर्यस्य वा दूरत्वानि ज्ञातानि भविष्यन्ति । भौमस्य दूरत्व सर्वानुवृत्तप्रतिषेधमालेषु (५७३१) चन्द्रदूरत्वानवनाविधिना ज्ञायते । भौमदूरत्वं प्राप्यनन्तरं सूर्यस्यापि दूरत्वं लभ्यते ।

#### ५.१४ परोसदूरत्वविधिः

भौमलम्बनस्य एका बाधा दृश्यते । भौमस्य विम्बरसाद् लम्बनफोणनिर्णयो दुष्परो भवति । अत एव ज्योतिर्विदो बहुकालात् कस्यचिद् अन्यविम्बरतो ग्रहस्यान्तेगो रता भासन् । फिलिप्पे १८९८ तमे तैरेक ईहसो लघुविम्बरान् प्रदो लब्ध । सोऽन्तः१९२६ 'परोस नामन' (ग्रहण ५७-४२) । 'परोस'स्य व्यास केव १९ कोशार्धमितः । परिक्रमणस्थाया उत्तेजिता पर्याप्ता, अत एव काले काले भुव सर्वाधिकं सामीप्यं भवते । १९३१-३२ तमे विम्बरान्दे परोसं भुव केव १,६२,००,००० कोशार्धदूर आसीत् । (अस्य सर्वज्ञानमदूरत्व १,३८,४०,००० कोशार्धमितः) । सौ ज्योतिर्विदो लम्बननिर्धारणार्थमस्मत्स्यास्य प्रतीक्षां कुर्वन्तो गद्ययोजनानि जगुः । वेधेन गणनया च सूर्यस्य लम्बनं ८७९ मिन्त्राभिर्न निधिगम् । अनेन सूर्यस्य दूरत्व १,३०,०९,००० कोशार्धमितं लभ्यते ।

#### ५.१५ भूचलनसिद्धान्तेन (साम्यं च्युतिसिद्धान्तेन)

भूचलनसिद्धान्तेन भुव परिक्रमणार्थं वेधो जायते । गणनया १८३ कोशार्धमितं प्रतिषेधनिष्ठं प्राप्यते । सौ ३,१०,६०,००० सेन्टिमिन्त्रानि भवन्ति, अत एव सौ पृथिवी

३,१५,६०,००० × १८ $\frac{१}{२}$  कोशार्थानि गच्छत्यासावे । यदि परिक्रमणमार्गो गोलकारः, परिधिमानन्वेषणमात्रकं ( ३१५६०००० × २ $\frac{१}{२}$  कोशार्थानि ), तर्हि व्यासार्थः नित्यन्मात्रक इति वैराशिकेन शक्यते । इदं व्यासार्थमानम् = ३१५६०००० × २ $\frac{१}{२}$  × २ $\frac{१}{२}$

$$= ३१५६०००० \times \frac{३७}{२} \times \frac{७}{४४}$$

$$= १२८८६८१८$$

$$= १२९००००० \text{ (आसन्नमूल्येन)}$$

कोशार्थानि ।

व्यासार्थमानमिदं सूर्यस्य भुजो दूरत्वम् ।

### ५.१६ डाक्टरसिद्धान्तेन

नक्षत्रस्यापसरणेनोपसरणेन वा रश्मिनिश्लेषणचित्रे त्रिमिन्नानि परिवर्तनानि दृश्यन्ते । यथा यथा नक्षत्रं इक्षुनेष्टमात्कं समीपमागच्छति तथा तथा रश्मिनिश्लेषणे ( वर्णचित्रे रेखा नीललोहितोत्तरं प्रति विचलन्ति, यथा यथा च नक्षत्रमस्माद् दूरीभवति तथा तथा रेखा उपरक्तं प्रति विचलन्ति । अनेन 'डाक्टरसिद्धान्तेन' 'स्पेक्ट्रोस्कोप' महोदयेन भुज. प्रवर्धितागतिः १८ $\frac{१}{२}$  कोशार्थानि प्रतिसेकिण्ड निर्धारिता, पूर्वयत् च गणनया सूर्यस्य भुजो दूरत्वं प्रायः ९,२९,००,००० कोशार्थानि प्राप्यते ।

## ५.२ परिमाणादयः

### ५.२१ सूर्यस्य परिमाणम्

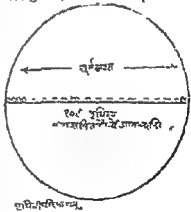
सूर्यस्य दूरत्वमानं लब्ध्वा, तस्य परिमाणानयनं सुकरम् । वेधेन सूर्यस्य मध्यमविम्बमानं ३१' ५९" अस्ति । दूरत्वञ्च ९,२९,००,००० कोशार्थानि । अत एव अनुच्छेद...तमे प्रयुक्तविधिना सूर्यस्यास्य मानं ८,६४,००० कोशार्थानि लभ्यते ।

### ५.२२ सूर्यस्य पिण्डमात्रा, घनत्वम्, शुक्लत्वाकर्षणश्च

'न्यूटन' महोदयस्यानुरूपसिद्धान्तेन सूर्यस्य पिण्डमात्राया मानं निश्चीयते । 'न्यूटन' नियमेन

$$\frac{\text{सौरपिण्डमात्रा}}{\text{पार्थिवपिण्डमात्रा}} \times \frac{\text{पार्थिवज्वाकर्षकः}}{\text{सौरज्वाकर्षकः}}$$

$$= \frac{\text{सौरगुरुत्वाकर्षणशक्तिः}}{\text{पार्थिवगुरुत्वाकर्षणशक्तिः}}$$



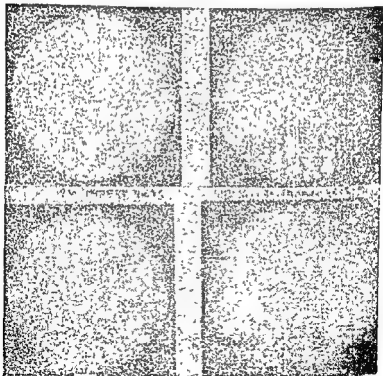
सूर्यस्य विज्ञानम्

अत्र सौरपिण्डमात्रां विहायान्ये विदितपूर्वाः, अत एव सौरपिण्डमात्रा गणनया पार्थिव-  
पिण्डमात्राज्ञानस्य १,३२,००० गुणिता (  $५ \times १०१८$  मनमिता ) प्राप्यते ।

सूर्यस्य घनत्वं पार्थिवघनत्वस्य  $५\frac{१}{३}$  गुणितम्, जलघनत्वस्य च  $१\frac{१}{३}$  गुणितमस्ति ।  
सूर्यस्याकर्षणशक्तिश्च पार्थिवसूर्यत्वाकर्षणशक्तेः २७.९ गुणितास्ति ।

### ४.२३ अक्षभ्रमम्

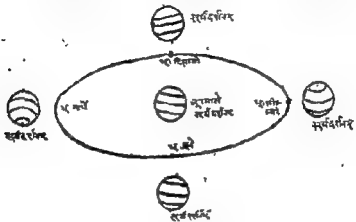
सूर्योऽन्यधुप्रमणे धरोतीति सूर्यलाञ्छनानां सूर्यविम्बे चलनेन सिद्ध्यते । सूर्यलाञ्छ-  
नानि पश्चिमतः पूर्वे प्रति गच्छन्ति । यदि किमपि लाञ्छनमद्य सूर्यविम्बनप्ये दृश्यते, तदैव



सप्ताहानन्तरं पूर्वविम्बकोटिं लप्स्यते, ततः पश्चानन्तरमपरकोटौ प्रथमं दृश्यमानः सप्ताहानन्तरं  
पुनर्मध्यभागमागमिष्यति । एवमक्षभ्रमणकालस्यासप्तमानं २५ दिनानि लभ्यते ।

परन्तु सूर्यं पृष्ठे सर्वत्राक्षभ्रमणकालः समो न, विषुवप्रदेशानां २४-६५ दिनानि, ३५-अक्षांशवर्तिमागानां २७ दिनानि, भ्रुवीयप्रदेशानाञ्च ३४ दिनान्यक्षभ्रमणकालो दृश्यते । यर्णच्छत्रे डाक्टरनियमगणितरेखाविचक्षणैरपि प्रायस्तदेवाक्षभ्रमणकालमात्रं लभ्यते ।

सूर्यस्य विपुत्ररेखायाः क्वान्तिधृतात् प्रवणता सप्ताशमिता, अत एव व्यञ्जनानि कदाचिद्



विपुत्ररेखायाः क्वान्तिधृतात् प्रवणता सप्ताशमिता, अत एव व्यञ्जनानि कदाचिद्

ज्ञानमार्गेण, कदाचिद् दीर्घवृत्ताकारमार्गेण भ्रमन्ति दृश्यन्ते । अत्रमासस्य ६-दिनाङ्के दिनम्बर-मासस्य च ६-दिनाङ्के तानि क्रतुरेखायां भ्रमन्ति । मार्चमासस्य प्रथमदिनाङ्के, सितम्बरमासस्य च पञ्चदशदिनाङ्के तानि दीर्घवृत्ताकारमार्गेण भ्रमन्ति, इत्युपरिदत्तविशेषेण स्पष्टोभयति ।

### ५:३ सूर्यविधानम्

सूर्योऽत्युष्णभाष्पाणां विशालपिण्डोऽस्ति । वर्णनलोक्यापेक्षया पञ्चाङ्गानि क्रियन्ते— (१) सूर्यमध्यमागः, (२) प्रकाशमण्डलम्, (३) प्रत्यादर्शकस्तरः, (४) वर्णमण्डलम्, (५) प्रभासमण्डलञ्च ।

सूर्यमध्यमागो दृष्टपृष्ठादधो वर्तते । निवरणमस्य केन्द्रं सैदान्तिरक्षणनद्या सम्भवम् । अत्र फेद्रे तापक्रमः २,००,००,००० सेन्टीग्रेडमितो वर्तते । परमाणवः सर्वे छिन्नभित्तरूपेण विद्यन्ते ।

प्रकाशमण्डलं दृश्यमागः । अत्र कश्चिद्धानि, स्वामर्कान्तर्यव्यञ्जनानि च दृश्यन्ते । अस्योपरि प्रादुर्शकभाष्पाणि वायुमण्डलरूपेण तिष्ठन्ति ।

प्रत्यादर्शकस्तरः प्रकाशमण्डलस्योपरि वर्तितपृष्ठकोशावर्धोष्णपर्यन्तं विद्यते । अत्रमात्रं स्तराद् सूर्यरर्णच्छत्रे स्वामा रेखा उत्पद्यन्ते ।

वर्णमण्डलं प्रत्यादर्शनस्तस्मैपरि वर्तते । शोणितवर्णमिदं नैऋतकोशाधोऽप्यप्यन्तं विद्यते । अस्मादुक्तमालाशितराण्युद्गच्छन्ति, यानि पूर्णसूर्यग्रहेण एव (विशेषयन्त्रेणान्यदा वा) दृश्यन्ते ।

प्रभामण्डलं सूर्यस्य अस्तिप्रथमो भागः । पूर्णसूर्यग्रहेऽस्या मुताद्युक्त्यन्तं शोभनीयं दृश्यते । प्रभामण्डलीयक्रेण ( 'कोरोनोग्राफ' यन्त्रेण ) अन्यदापि दृश्यतां याति ।

#### ५३१ प्रकाशमण्डलम्

सूर्यस्य यो गोलाकारो भागोऽस्माभिर्दृश्यते स प्रकाशमण्डलमुच्यते । अयं सूर्यपृष्ठं सूर्यतलं वापि कथ्यते । अस्मैपरि पारदर्शकवाष्पाणि सूर्यवायुमण्डलरूपेण तिष्ठन्ति, अस्माच्चाधो नास्मद्-दृष्टिः प्रविशति । अस्माद् भागाद् मुख्यतया सूर्यप्रकाश उद्गच्छति, अनेनायं भागः प्रकाशमण्डलं प्रोच्यते । प्रकाशमण्डलमिदं क्षतकोशार्थरूपविस्तोर्णम् । अस्य पर्यन्तप्रदेशेषु प्रकाशे विशिष्टान्तरं रक्तवर्णरश्मिश्च दृश्येते ।

#### ५३११ कणचिद्धानि

दूरदर्शकेन सूर्यस्य प्रकाशमण्डलं पूर्णतया द्येतौल्यमवगम्य दृश्यते, यत्र तत्र इयमलङ्क-विद्धानि इयमलङ्कनानि च वर्तन्ते । एतानि कणचिद्धानि यस्तुतोऽप्युण्णप्रदेशाः सन्ति । एषां तापक्रमः सामान्यपृष्ठतापक्रमान् क्षतसेन्टीग्रेडाधिको वर्तते । प्रायः प्रत्येकं चिह्नं ७००-कोशार्थ-पिस्तीर्णं गोलाकारं दीर्घवृत्ताकारं वा दृश्यते । एषां जीवनगतिविधानं चलबुदबुदया प्रतीयते ।



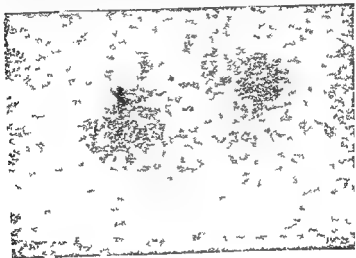
प्रकाशमण्डले कणाः [ यरकिन्न-वेधशाला ]

#### ५३१२ सूर्यलान्छनानि

चन्द्रे फलक्यो वर्तते इति साधारणोऽनुभवो जनानाम्, परन्तु सूर्येऽपि लान्छनानि वर्तन्ते इत्यद्भुतो विषयः । परन्तु सूर्यलान्छनानि चन्द्रलान्छनानां न स्यादिति । एतानि नैऋतीनि दृश्यन्ते, सर्वदा समुद्रस्तेनैव लग्नन्ते । यदि कश्चिदेवापि लान्छनं दर्शनीयतां याति,

तन्मूलेन विनाशप्रसूता । लञ्छनानामवशपमानम् । लञ्छनसमूहः प्रायो द्व विशाललञ्छने,  
नैकानि लघुलञ्छनानि विभ्रजे । विशाललञ्छनयोरक्रमे चलति द्वितीयञ्च सर्वेषां पश्चात्,  
अनयोरप्रचारि पञ्चचारिलञ्छनयोर्मध्ये नैकानि लघुलञ्छनानि चलन्ति ।

लञ्छनानां परिमाणमत्वचिह्नमपि दृश्यते । एकस्मिन् लञ्छने विंशति-पञ्चविंशति  
संख्याकां पृथिव्योऽपि प्रवेष्टुं योग्या मरन्ति ( दृष्टव्यं फोटोवाचये लञ्छनतुलनायां पृथिव्या  
परिमाणम् । ) अचिरात् पूर्वे १५४६-तमे सिस्त्राब्द जनवरीमासस्य २९ दिनाङ्के टण्ड्यैकस्य  
लञ्छनस्य परिमाणं लम्ब्यदिशायां ९०,००० कोशाधानि, विस्तारदिशायाञ्च ६०,००० कोशा



स्थललञ्छनानि

धान्यासीत् । यस्मिन् समूहे लञ्छनमिदमविष्टं, तस्य लम्ब्य २,००,००० कोशाधान्यासीत् ।  
१९४७-तमे सिस्त्राब्दे दृष्टस्य लञ्छनसमूहस्यापि परिमाणमिदमसीत् ।

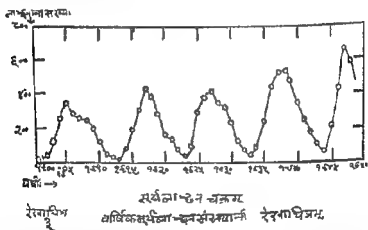
लञ्छनानि प्रायो गोलान्तराणि । तेषां स्वामवर्णजा मध्यमाया प्रच्छाद्यप्रदेशा भवन्ते ।  
प्रच्छाद्यप्रदेशान् परितः विशिष्टं रूपं स्थामला उपच्छाद्यप्रदेशा वर्तन्ते । प्रायः कतिपयानां  
प्रच्छाद्यप्रदेशानामेतेषोपच्छाद्या दृश्यते । यदा कदाप्युपच्छाद्या परितो बल्यावाप्यप्रदेशा  
अवलोक्यन्ते, ते प्रकाशमण्डलादप्युज्ज्वलताः । अनेदमनपारशीय यद्वाणि लञ्छनानि  
प्रसारमण्डलभूमिकायां स्थालानि दृश्यन्ते, बहुवृत्तान्तवाचिसिद्धिनिगमप्रकाशशोधनेभ्योऽ  
त्यचिरमुपानि प्रसारमानानि च सन्ति ।

लञ्छनानि क्षणिका येन । कतिपयानां जीवनं केवलं द्विदिनानि, कतिपयानामत्रमास  
मासद्वयं वा ( अद्यात् तान्येवैव दिवार् वा पूर्णरात्रमत्र भवन्ति ), परन्तु प्रायस्तेषां जीवनं

नित्यतुर्मासाधिकं न। लोफकस्तु—प्रथमममचारिविशाललाञ्छन-पञ्चचारिविशाललाञ्छन-मध्यमार्तिष्ठुलाञ्छनानि, ततः पञ्चचारिविशाललाञ्छनमङ्गुलानितल्लुलाञ्छनानि, ततोऽन्ते अप-चारिविशाललाञ्छनमित्येवं लुप्यन्ते। लाञ्छनानि शीघ्रगत्या वर्धन्ते, मन्दगत्या च लुप्यन्ते।

### ५.३१३ सूर्यलाञ्छनचक्रम्

वसिष्ठिश्च वर्षे लाञ्छनानां संख्या त्वेतावत्याधिका भवति यत् सर्वदा सूर्यप्रशमण्डले नैके लाञ्छनसमूहा दृश्यन्ते सम्पन्ते, वसिष्ठिश्च वर्षे चैतावत्याधिका भवति यत् प्रतिपद्यानि दिवसाभ्येकमपि लाञ्छनमदक्षिणायाम् अतीतानि भवन्ति। विज्ञानविद्विरेषा पार्थिवी गगना कृता, तथा च ग्राम एको लब्धः—ग्रामः ११.२ वर्षानन्तरं लाञ्छनानां सर्वाधिका बहुलता दृश्यते। इदं सूर्यलाञ्छनचक्रं कथ्यते। निम्न दीयते सूर्यलाञ्छनसंख्याया रेखाचित्रं येन सूर्यलाञ्छन चक्रस्य रक्षा समर्थते—



### ५.३१४ सूर्यलाञ्छनस्य वर्णचक्रम्

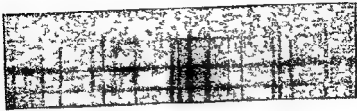
सूर्यलाञ्छनस्य वर्णचक्रं सूर्यवर्णचक्राद् भिन्नं दृश्यते। वर्णचक्रविश्लेषणेन निष्कर्षयते—(१) सूर्यलाञ्छनानां तापक्रमः प्रसङ्गमण्डलापकणाद् निम्नः।  $4200^{\circ}K$ —पर्यन्तं एषा तापः। (२) सूर्यलाञ्छनेषु चुम्बकीयक्षेत्राणि वर्धन्ते।

### ५.३१५ सूर्यलाञ्छनानां चुम्बकीयक्षेत्रचक्रम्

'जीमन'महोदयेन वर्णचक्राणां परीक्षणेन ज्ञातं यत् सकलचुम्बकीयक्षेत्राणां तापप्रकाश-किरणानां वर्णचक्रे रेखा विभा विभा वा भिन्ना भवन्ति, अर्थात् ऊर्ध्वतलानामु रेखा



दन्तुस्त्वमायाति । रेखाणां दन्तुस्त्वस्य गणनया जुम्बकीयशेखस्य व्यस्त्या ज्ञायते । सर्वविपुवरेखा



### ‘जीमन्’ रेखादन्तुस्त्वम्

वर्तिसूर्यलाञ्छनानां वर्णच्छन्नेषु दन्तुस्त्वमीदृश इत्यते, अत एव सूर्यलाञ्छनानां जुम्बकीयशेखवत्त्व सिध्यते ( उपरि दत्त वर्णच्छन्स्य कोणेतित्र द्रष्टव्यम् ) ।

सूर्यलाञ्छनानां जुम्बकीयशेखवत्त्वनिम्नलिखिततत्त्वैरपि सिध्यते—

( १ ) सूर्यलाञ्छनदर्शने सः पार्थिवजुम्बकीयविशोभा इत्यन्ते । सूर्यलाञ्छनानां दर्शनेन सह पार्थिवजुम्बकीयविशोभाणां समग्रो ‘माउण्डर’मशोदयेन सुस्थापितः ।

( २ ) यदि सूर्यलाञ्छनानां सख्या विपुला, विशोभाणां सख्यापि विपुला, यद्यप्य तर्हि विशोभाणां सख्याप्यप्यप्य ।

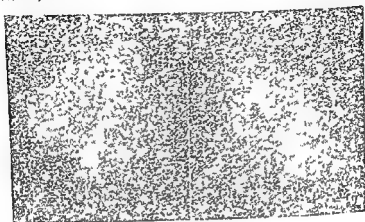
( ३ ) पार्थिवविशोभाणामावृत्तिकाल २७ ३ दिनानि, सूर्यलाञ्छनानामपि युतिकाल २७ ३ दिनानि ।

( ४ ) सूर्यलाञ्छनस्य प्रथमदर्शनस्य ३० होरातन्त्र विशोभा भवन्ति । अत एव सूर्याद् विशोभजनितं सूर्यलाञ्छनसरोदरा विपुलता अन्तर्नाकाशमुल्लङ्घ्य भूगण्डल ३० होरायां प्राप्नुवन्तीति प्रतीयते ।

( ५ ) जुम्बकीयविशोभा अधिकतर वसन्तसम्पाते शारदसम्पाते च भवन्ति, वसन्तसम्पाते शारदसम्पाते च पृथिव्या लम्बद्वये सूर्यस्य विपुवरेखावर्तिप्रदेशाः सन्ति ( द्रष्टव्यम् §-१ २१ तमे दत्त चित्रम् ), तत्र च सूर्यलाञ्छनेषु जुम्बकीयशेखाणि लभ्यन्ते ।

( ६ ) सूर्यलाञ्छनदर्शनसमभाले आयगमण्डले परिवर्तनानि इत्यन्ते । § २५१ तमे व्याख्यात यत् पृथिव्या वायुमण्डलस्योच्चतमं स्तर आयगमण्डलमस्ति । आयगमण्डलस्यापि द्वौ स्तरौ—L स्तर, F-स्तरम् । L स्तरस्योच्छ्रय ६० क्रोशार्धमितः । अत्र आक्सीजन वायुस्य व्यूहाणो भिन्ना भवन्ति ( अर्थात्तेषां विपुलता आयगमण्डलं स्वच्छन्दा भवन्ति ), F-स्तरस्योच्छ्रय १३० क्रोशार्धमितः, अत्र आक्सीजनवायुस्य परमाण्वो नाइट्रोजनवायुस्य व्यूहाणस्तत्र भिन्ना भवन्ति । उच्चतररङ्गदैर्घ्यमन्तो रेडियोतरङ्गा २०० क्रोशार्धोच्छ्रयात् ३०० क्रोशार्धोच्छ्रयाद्वा प्रवासयन्ते । सूर्यलाञ्छनदर्शनेन सहायगमण्डले घनत्ववृद्धिरस्यते, घनत्व वृद्ध्या रेडियोतरङ्गा शोषणं न गच्छन्ति, निम्नोच्छ्रयदेशे परमाण्वाद् भूगण्डले सुदूर न गच्छन्ति, दूरवर्तिरेडियोवस्तुषु घनिविशेष्यन्ता आयाति ।

(३) उत्तरीयध्रुवसमीपनविशेषेषु 'अरोरा' (ध्रुवप्रकाशः) दृश्यते । ध्रुवप्रकाशदर्शनं मपि सूर्यज्जलनवमरक्तमेव । ध्रुवप्रकाश आकाशे रात्रौ दृष्टः प्रकाशविशेषः । अयमकाशो नृत्तवन् नानाणि रूपाणि च धारयन् दर्शनेऽद्भुतो मयति ।। अथो दीपेते द्वे योगेपिने ध्रुवप्रकाशस्य )—



### ध्रुवप्रकाशचित्रे

#### ५.३२ वर्णमण्डलम्

सूर्यस्य प्रकाशमण्डलं सूर्यपृष्ठं सूर्यतलं वापि कथ्यते । अस्योपरि पारदर्शकवाष्पानि सूर्यं वायुमण्डलरूपेण तिष्ठन्ति, अस्मात्वाधो नास्मद्दृष्टिं प्रविशन्ति । अस्योपरि प्रत्यादर्शक-हारी विद्यन्ते, प्रत्यादर्शकस्योपरि च वर्णमण्डलं विद्यते, यस्योपस्थिते सूर्यस्य रक्तवर्णोप-प्राणाशानराणि दृश्यन्ते ।

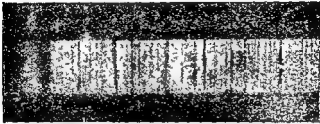
#### ५.३२१ वर्णचक्रं सूर्यस्य

संमध्यम १६९९ ख्रिस्ताब्दे न्यूटनमहोदयेन निपादयमध्यगतसूर्यकिरणानामिन्द्रधनु-रङ्गं वर्णचक्रमदृश्यत । ततः शतैरानन्तर १८०२-तमे ख्रिस्ताब्दे 'वुल्स्टन'महोदयेन दृष्टं यद् यदि किरणा एकं छनीयं निरुमतीत्य निपादयमुद्धत्यन्ति तर्हि सौरवर्णचक्रं वर्णमण्डला-श्यामरेखा दृश्यन्ते । परन्तु सर्वप्रथममात्रा रेखाणां नामकरणं खानादिनिर्णयत्र 'फ्राउनहोफर' महोदय एव कृतवान् । एता रेखास्तानामनुसारं 'फ्राउनहोफर रेखाः' कथ्यन्ते ।



### फ्राउनहोफर रेखा

एता रेखाः सूर्ययायुमण्डलवर्तिनाप्याणामुपस्थितेर्भवन्तीति हेतुः 'फाउनहोवर' महोदयस्या-  
ज्ञात आसीत् । एव निम्नसारिण्याः प्रथमस्रम्भस्य द्वितीयस्रम्भस्य 'फाउनहोवर' महोदयेन



सूर्यवर्णच्छन्नम्

दृष्टी, तृतीयस्वचतुर्थद्वयाधुनिकविज्ञानविदमेव कर्म । तृतीयस्तमे रेखाणां तरङ्गदैर्घ्यं दत्तम्,  
चतुर्थ च रेखाणां हेतुः ।

फाउनहोवर वर्णम्	तरङ्गदैर्घ्यम्	स्वरूपम्	अभिज्ञानम्
A	७५९४	मेखला	वायुमण्डले आस्सीजनम्
a	७२१०	मेखला	वायुमण्डले जलीयनायकम्
B	६८६७	मेखला	वायुमण्डले आक्सीजनम्
C	६५६३	रक्तवर्णं रेखा	सूर्यस्य हाइड्रोजनम् (H α)
D	५८९३	पीतवर्णं द्विकरेखाः	सूर्यस्य सोडियमम्
E	५२७०	नैऋत घना रेखाः	सौरं कैल्शियमम्
b	५१८४	हरिद्वर्णं रेखाः	सोडियमम्
F	४८६१	नीलहरिद्वर्णं रेखा	सूर्यस्य हाइड्रोजनम् (H B)
G	४३०८	नील-नीलोदिते रेखाः	कार्बन हाइड्रोजनमीशिकाः
H	३९६९	नीलोदिते रेखा	कैल्शियमम् (आपणीकृतम्)
K	३९३४	" "	" "

५३२२ सूर्यस्य रासायनिकतत्त्वानि

रसायनशास्त्रे ९६ सन्त्यज्ञानानि तत्त्वानि प्रविष्टानि । एषा ६१ सन्त्याज्ञानानि सूर्ये  
निर्विवादतया अभिज्ञानानि, पञ्चानामुपस्थितिश्च सम्भस्य कर्तव्यं । तथापि परीक्षणान्येः परिचारेण  
सर्वाणि तत्त्वानि सूर्ये प्रकृत्य इति सम्भवेन ।

५३२३ सूर्यरश्मिविश्लेषकयन्त्रम्

सूर्ये कानि अग्नि तत्त्वानि, क्रियमाणतया च वर्तन्ते इति निश्चयः सूर्यरश्मिविश्लेषक-  
यन्त्रेण चिह्निते । दूरदर्शक्याप्तसूर्यविम्बस्याभोष्टा. चित्रणाः समीचीनरश्मिवि-  
श्लेषकयन्त्रेण चिह्निते ।

१. तरङ्गदैर्घ्यं सूर्यस्य रासायनिकतत्त्वानि नाम 'वैम्ब्रान्' अस्ति ।

२. ए. ग्रेहाम्. १८८८ ई. सूर्यस्य रासायनिकतत्त्वानि ।

चैत्रिम्नि पन्डे पति ॥ तस्मिन्नेव पन्डे युगपत् सूर्यवर्ण-छन्दा इष्टतत्त्वस्य रेखाऽपि समीपे  
निरस्तमुल्लस्य पानि । एष तत्त्वविशेषस्य प्रसाद्यभिरणेषु सूर्यस्य कोणेचित्र गृह्यते । अत्र नील-  
कोटिचित्रात्तराण्यस्य वैशिष्ट्यम् (iv) रेखा, रक्तवर्णस्य रादड्रोबनरेखा (Ucc) वा प्राक् प्रयुज्यते ।

सूर्यरश्मिविशेषसंगृहीतकोटिचित्र वर्णमण्डले श्वेतचिह्नानि श्यामचिह्नानि च दृश्यन्ते ।  
पत्तानि चिह्नानि आण्डमाषाया floccu नाम्ना प्रसिद्धानि । उष्णतरजाण्याणां पिण्डा श्वेतचिह्नं,  
शीततरजाण्याणां पिण्डाश्च श्यामचिह्नं कोणेचित्रे प्रदर्शिता भवन्ति । 'वैशिष्ट्यम्' चिह्नानि प्राक्  
उत्तरादि ताराग्रतः मृगना समीपे दृश्यंते । अथ वैशिष्ट्यमरेखायां गृहीत सूर्यस्य कोटिचित्रम्,  
एकं वा शरण कोटिचित्रं चैत्रुमे दत्ते ।



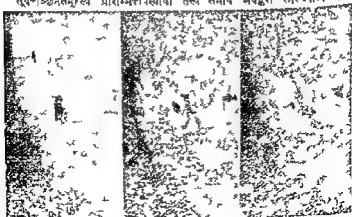
सूर्यरश्मिविशेषसंगृहीतचित्रम्

आधारेणकोटिचित्रम्

[ मातङ्गवित्सन वेदशास्त्र ]

## १२-४ सोरलोलम्बाला

सूर्यवर्णछन्दात्तराण्यस्य प्रारम्भिकतराण्या तस्य समीपे भवद्गुरा सोरलोलम्बाला दृश्यन्ते ।



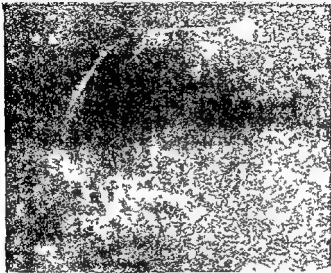
आधारेणकोटिचित्रम्

रादड्रोबनकोटिचित्रम्

सूर्यरश्मिभिरुत्प्लेकपुच्छदूरदर्शके एता वर्णमण्डलेऽप्यन्तमुज्ज्वला प्रपेक्षा प्रतीयन्ते । एता अस्मात्  
सरभसमुत्पत्तिं, होरैककाले च ज्ञान्ता भवन्ति । तत्पञ्चालस्त्रीयान् नीलप्रेक्षितोत्तररश्मिणान्  
विकिरन्ति, एते किरणश्च ५ ३१५ तमऽनुच्छेदे वर्णितान् रङ्गयोनिष्पादीन् कुर्वन्ति ।

५ ३२५ सूर्योन्नतज्वालाशिक्षराणि

हाइड्रोजनसूर्यरश्मिभिरुत्प्लेकपुच्छीतरश्मिणेचिरे प्रायः क्षयमार्गज्ञानि दीर्घाणि निक्षानि



सूर्योन्नतज्वालाशिक्षरम् (१)

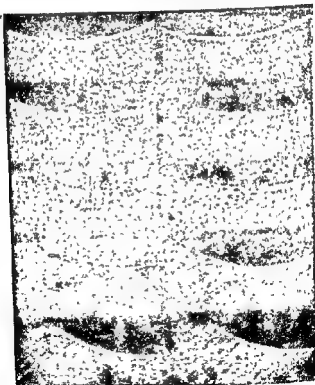


सूर्योन्नतज्वालाशिक्षरम् (२)

दृश्यन्ते, यानि सूर्यस्वाश्रयभागात् सूर्यविम्बसमीप्यं प्राप्याकाशस्य भूमिकायामुज्ज्वलानि सन्ति ।  
एतानि सूर्योन्नतज्वालसिखराणि कथ्यन्ते । एतानि शोणितवर्णकानि पूर्णसूर्यमहनेऽतिमुद्ग-  
प्रतीयन्ते । [अधुना 'कोरोना-माफ' यन्त्रेणान्यदापि दृश्यन्ते (यन्त्रस्य विवरणार्थं द्रष्टव्यः §)]  
एषां कोरोचित्रद्वयं १०७ पृष्ठे द्रष्टव्यम् ।

एषां विविधा भेदाः, विविधानि रूपाणि च दृश्यन्ते । 'माउण्डविल्सन' वेधशालाया-  
मेतानि पदार्थानि स्थापितानि—

- (१) सक्रियाणि सूर्योन्नतज्वालसिखराणि सामान्यतया दृश्यन्ते ।
- (२) उत्प्रेषणमकानि " विरलतया दृश्यन्ते ।
- (३) सूर्यचन्द्रनक्षत्रवर्गाणि " सूर्यचन्द्रनेन सम्प्रदानि सन्ति ।



सूर्योन्नतज्वालसिखराणि

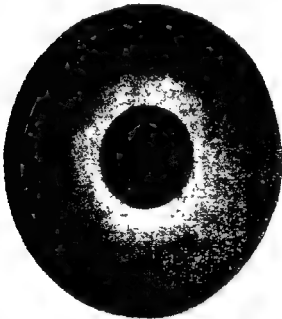
[सूर्योन्नतज्वालसिखराणि]

(४) पूर्णप्रभञ्जनानि	”	पूर्णमानसाम्ना इव दृश्यन्ते ।
(५) निष्क्रियाणि	”	पूर्णतया शान्तानि दृश्यन्ते ।
(६) प्रभामण्डलीयानि	”	खणिकानि प्रभामण्डले दृश्यन्ते ।

### ५-३३ प्रभामण्डलम्

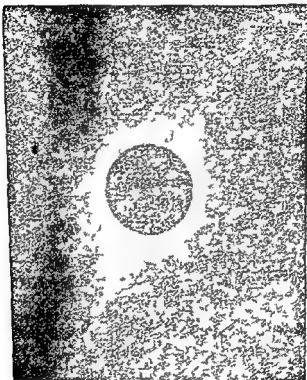
सूर्यस्य शङ्कतप्रभमिति किञ्चित्प्रमाणेन प्रभामण्डलं कल्प्यते । अस्य सूर्योत्प्लावदुष्कृत्यः कतिपय-  
लक्षकोशमितः, तयाप्यल्पप्रकाशरसाद् दर्शनमस्य दुर्लभम् । प्रकाशोऽस्य पूर्णचन्द्रप्रकाशादपि  
न्यूनः, अत एव सूर्यप्रकाशे सदैवादृश्यो वर्तते । केवलं पूर्णपूर्णमण्डले (कोरोनाप्रकाशक्षेत्रेण  
सन्त्यदापि) स्वयौन्दर्यं विवृणोति । अस्यान्तर्भागः पीतवर्णः, अहिर्भागद्वयं गुक्तायुग्मं शुक्लः ।

प्रभामण्डलस्य अहिर्भागः सूर्यान्वतस्त एकादशग्रहोत्पत्तेः विभिन्नरूपाणि प्रदर्शयति ।



यदा सूर्यान्वतानां सस्या महत्तमा वर्तते तदा अण्डदृश्यमण्डलम् दृश्यते. (इदममत्र न  
पीयेचितम्) ।

परन्तु सूर्यगणनामयामसंस्थासले प्रुसप्रेसबोर्डिनामा निम्न, १९१६मध्येतु च  
वेतुवदिनं नि सृत भवति ( दृष्टव्यमपि स्थापितं वाचोचिाम् ) ।



### ५४ सूर्यस्य प्रकाशस्तापदय

#### ५४१ प्रकाशविचित्रता

सूर्यस्य मासपरत्वकोटि (  $10^8$  )—२६ ७२—मिना । अथान् प्रथममैन्जिकन इतमास  
रतापेज्या १,२२,१८,००,००,००० गुणमस्य मासपरतम् । अथ २,००,००० पृथ्वीद्वारा,  
०००,००० गुणमज्यामाति । सूर्यस्य प्रथेकमाद् वयैकोटिमीन्समिनज्यान् ०,००० ११९  
शिराना प्रकाश इव प्रकाशो निस्सरति ।



## ५.४२ तापविकिरणम्

सूर्यः सततं महाकाशे तापं विकिरति । अथ किञ्चिन्नाप्यत्र लघुभाग एव पृथिव्या ग्रहेर्वा गृह्यते, शेषभागो महाकाशे विलीयते । पृथिव्यागतभागस्यापि सूर्यप्राप्तौ वायुमण्डलेन शोष्यते, अन्यभाग एव भूपृष्ठमागच्छति, तथापि त्वं सूर्यापस्य प्रसरत्वं शीघ्रे भूशमनुमरामः । अन्य भूपृष्ठमगतापस्य मानानिर्धारणमतिदुष्करम् । तापमानागणनार्थं सौरस्थिराङ्को निरूप्यते ।

## ५.४२१ सौरस्थिराङ्कः

सौरस्थिराङ्कः सूर्यापस्य ता माना ( 'केल्वीन' प्रमाणेन ) वा कौन्सेट्टीमीटरमितभू-पृष्ठभागेन मितं ईष्यते; यदि ( १ ) सूर्यनिर्या नृकुल्या पतेयुः, ( २ ) वायुमण्डलं न विन्देत्, ( ३ ) पृथिवी च सूर्याद् मध्यमदूरेत्येतत् । स्थिराङ्कनिर्णये निम्ने द्वे प्रक्रिये—प्रथमया कौन्सेट्टीमीटरमितभू-पृष्ठभागलब्धतापमाना माप्यते, द्वितीयया च वायुमण्डलदूततापशोषणं माप्यते ।

प्रथमा प्रक्रियैवम्—इत्यन्ते कनिष्ये पदार्थाः, ये तापं पूर्णतया शोषयन्ति । तापशोषणाद्यु तापो जायते, ■ च तापमापनयन्नेन माप्यते, अनेन च तापविकिरणमात्रा निरूप्यते । अत्र 'वेस्ट्रिलियोमीटर'नामक यन्त्रं विशेषतया तापविकिरणमात्रमापने समर्थं रचितं ज्योतिर्विद्धिः ।

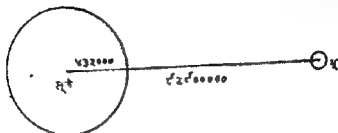
द्वितीया प्रक्रियैवम्—तापमाना दिग्दृश्य विभिन्नभासे माप्यते । वायुमण्डलोद्गृह्णं सूर्योदये सूर्यास्ते च सर्वाधिकम्, मध्यह्ने चान्यतमम्; अथ एव विभिन्नकालीन-कालतापमात्रा गणनया तुलनात्तमविधिना वायुमण्डलोद्गृह्णनबन्धितापशोषणं स्पर्शमयति । अत्र 'वैली'महोदयेन सर्वविधाभूततम गरीश्वानि वृत्तानि; विशेषतः स्वरचितेन 'स्पेक्ट्रोमोलोमीटर'यन्त्रे १४,८८७ स्ट्रोन्टियमसिद्धि 'भाउण्ट द्वितीय'पार्यटङ्के वायुमण्डलकृतापशोषणनिरचयं निर्दिष्टः ।

एवं द्वाभ्या प्रक्रियान्मा निर्णीतः सौरस्थिराङ्कः १०९३ 'केल्वीन'मितो लभ्यते ।

## ५.४२२ सूर्ये तापविकिरणमात्रा

एषेन्द्राद् भूकेन्द्रस्य दूरत्वं ९, २९,००,००० कोट्यार्धानि । भूपृष्ठे यदि कौन्सेट्टी मीटरमितरेणे प्रतिमिनट १०९३ 'केल्वीन' मितनापगमः, तर्हि सूर्ये कौन्सेट्टीमीटरमितमां प्रतिमिनट स्थितिविधि सगिनेनैव यन्त्रेन ।

सूर्यस्य व्यासार्धः ४,३२,००० कोशाधमित, अत एव सूर्यपृष्ठस्य सूर्येन्द्राद् दूरत्वं



४ ३२,००० कोशाधमि । सूर्येन्द्रात् पृथिवीपृष्ठस्य दूरत्वं प्राय १,२९,००,००० कोशाधमि ।  
यतश्च पृष्ठविराटो व्यासार्धार्धावेधौ, अत एव

$$\frac{व}{\text{एक सेन्टीमीटरम्}} = \left( \frac{अ_१}{अ_२} \right)^2$$

$$\text{अर्थात् क} = \frac{(४३२०००)^2}{(१२९०००००)^2}$$

$$= \frac{१}{४६०००} \quad (\text{अवगतमान}) \text{ वर्गसेन्टीमीटराणि,}$$

$$\text{याः ५ वर्गसेन्टीमीटर सूर्यपृष्ठे} = १ वर्गसेन्टीमीटरं पृथ्वी$$

$$\text{अत एव क वर्गसेन्टीमीटरेषु सूर्यपृष्ठे तापा} = \text{पृथ्वीस्य वर्गसेन्टीमीटरे तापानामः}$$

$$= १९३ \text{ सेन्टीग्रेडि}$$

$$\text{अत एव १ वर्ग सेन्टीमीटरे सूर्यपृष्ठे ताप} = \frac{१९३ \text{ सेन्टीग्रेडि}}{क}$$

$$= १९३ \times ४६०००$$

$$= ८९००० \text{ 'सेन्टीग्रेडि' मित प्रतिमिनटम्}$$

$$= ९ \text{ अरबवत्तमशः}$$

एतौ सङ्ख्याः सूर्यपृष्ठात् प्रतिसेकण्ड ५ × १०<sup>१३</sup> अणुवत्तमशानि विहीरन्ते । अन्त्य  
गतातापविकिरणस्य वेगः  $\frac{१}{२,२०,००,००,०००}$  अतो पृथ्वीन स्पन्दने, तपार्धे स्पन्दोऽत्र  
५०,००,००० अरबवत्तमशस्य प्रतिमिनटोत्तमं प्राप्तिमनम् । अस्याः सूर्यतापानुभवेन ताप

विज्ञानविद्विस्त्रनेके प्रयत्नाः कृताः, परन्तु केन्द्रं स्युसार्थसञ्ज्ञात्नमेव सूर्यतापशक्त्या व्यपश्यन्तं  
वृत्तम् ।<sup>१</sup>

### ५.४३ सूर्यस्य तापक्रमः

तापविकिरणनियमैः पदार्थस्य तापविकिरणं लब्ध्वा तापक्रमस्य मापनं नातिदुष्करम् ।  
नियमानां विवरणबोधाय भौतिकशास्त्रस्य पर्याप्तं ज्ञानस्यापेक्षा वर्तते, तथापि किञ्चिन्मार्गं प्रदर्शये-

(१) स्टेफेन नियमः । अत्र सूत्रं निम्नलिखितमस्ति—

$$\text{तापशक्तिः} = ५.६७२ \times १०^{-५} \times (\text{तापक्रमः})^4$$

[ तापक्रमो निरपेक्षमापके ]<sup>४</sup>

अनेन यदि पदार्थस्य तापक्रमो द्विगुणो भवति, तापशक्तिश्च १६ गुणिता भवति ।

(२) वीन-नियमः । यदि महत्तमतापविकिरणे तरङ्गदैर्घ्यं  $y$  अस्ति, तर्हि

$$y = \frac{0.2896}{\text{तापक्रमः}} \quad (\text{निरपेक्षमापके})$$

(३) प्लेन्क-नियमः । अत्र कस्मिंश्चिदपि तापक्रमे, कस्मिन्चिदपि च तरङ्गदैर्घ्ये  
तापविकिरणमापनं शक्यम् । ( सूत्रमतिबुबोधत्वाद्य न दत्तम् )

सूर्यतापक्रम एभिर्नियमैर्माप्यते । स्टेफेन नियमेन  $५९८०^{\circ} \text{ K}^{\circ}$  मितः<sup>२</sup>, वीननियमेन  
 $६१००^{\circ} \text{ K}$ -मितः, प्लेन्कनियमेन च  $६००^{\circ} \text{ K}$ -मितोऽस्ति । तापक्रमोऽयं विन्ध्यमध्यभागे  
लभ्यते, परन्तु विभिन्नभागेषु विभिन्नाश्चापक्रमा लभ्यन्ते ( उपरोक्तं मध्यमानं  $५७५०^{\circ} \text{ K}$ -  
मितमस्ति ) । पर्यवर्णकस्य निम्नभागे  $४५००^{\circ} \text{ K}$  मितः, प्रमादण्डते  $३०००^{\circ} \text{ K}$ -मितः,  
सूर्यनाम्नस्य मध्यमभागे च  $४६००^{\circ} \text{ K}$  मितः तापक्रमा भवति<sup>३</sup> । सूर्यकेन्द्रस्य तापक्रमो  
महत्तमः  $२०,००,०००^{\circ} \text{ K}$ -मितः ।

### ५.४४ तापविकिरणस्य समस्या

सूर्यः कोटिशतमकालतः प्रतिलेखिष्टं  $५ \times १०^{२३}$  अणवव्यसमशर्किं पिबिरेति, अत्र एव  
प्रश्नोऽयं स्वाभारिको कर्तुः कृतः ॥ लभने शक्तिम् ! अत्र द्वे भवे प्रश्नस्यास्योत्तरं दत्तः—

(१) परमाणूनां गणैः मष्टौ शक्तिर्निहितास्ति । 'आइन्स्टीनो' कने-त्रायमात्रायाम्,  
परमाणु'धर्म'पातेन चात्यधिकमात्रायामोदयो शक्तिर्नश्यते । परन्तु वर्तुष्टे तापाधित्वात्

१. द्रष्टव्या 'धर्मपुण'नामशक्तिः १९२९ तमे क्रिस्ताब्दे २ फरवरीमासस्य, यत्र  
नैरानि विशासि दत्तानि सूर्यतापविबन्धनस्य ।

२.  $\text{K}$ -चिह्नं निरपेक्षतापमापकविधौ स्थाप्यते । निरपेक्षतापमापकलब्धतापक्रमो  $२७२^{\circ}$   
गैलुस सेन्टिग्रेडममापके तापक्रमो लभ्यते । अर्थात् द्वाहाह्रपायं  $१२^{\circ} \text{ K} =$   
 $१२ \times २७३ = ३२८०^{\circ}$  सेन्टिग्रेडम् ।

निरन्तर परमाणुमञ्जा. स्ततो भवन्ति, असीमिता च शक्तिः प्रतिषेक्षिण्ड निस्स्रति । सूर्ये हाइड्रोजनघाप्य पर्याप्तमात्रा लभ्यते । हाइड्रोजनपरमाणुसो हेलियमपरमाणुसो भवन्ति, अत्यधिसाध्य शक्तिं जनयन्ति ।<sup>१</sup>

(२) भौतिकशास्त्रे पिण्डमात्रा शक्तिरूपेण पर्यायवाचिनौ शब्दौ । अत एव शक्तिविकिरणार् पिण्डमात्राहानिरवयवममात्रिनी । सापेक्षवादेन गण्यते यत् 'ग्राम'-एकमिव पिण्डमात्राया हाने २,५०,००,००,००,००,००० कैजोरोमितशक्तिर्निस्स्रति । अनेन नियमेन प्रति सेकिण्ड ४,००,००,००,००० 'टन'मितपिण्डमात्राहानिर्भवति । अनुपातोऽयं दृश्यते भवामर, परन्तु अनेनैवाप्तवातेन १०,००,००,००,००,००० यरेषु ७% पिण्डमात्राया हानिर्भवति ।

## पष्ठोऽध्यायः

ग्रहाः

( ग्रहविषयकसिद्धान्ताः )

[ 'किमस्मत्पृथिव्येव सूर्यो परिक्रमति, अन्येऽपि वा पिण्डाः' इति जिज्ञासयातिप्राचीन-  
ज्योतिर्विदस्तादृशान् पञ्च ग्रहाणुः । तेषां तादृशाणाञ्चात्र सामान्य वर्णनम् । ]

६.१ ग्रहनक्षत्रयोर्मैदः

निज्ञायां वायदानाद्यस्यावच्छेदनं क्रियते, वायुचतुर्मीशम्परे रत्नानीव नैऋताशत्रिन्द्वयो  
द्वयन्ते । प्राकृतजनैस्ते नक्षत्राणीत्युच्यन्ते, परन्तु न ते तथा । सूर्ये प्रकाशमिन्द्वौ नक्षत्राणि  
न । नक्षत्राणां मध्ये ग्रहा अपि फलन्ते, ये सामान्यतया नक्षत्रपुञ्जानां मध्ये स्थानपरिवर्तनेन  
स्वग्रहस्य स्थानयन्ति । ज्योतिर्विद्विरिमे भेदनां ग्रहनक्षत्रयोः प्राप्ताः—

( १ ) सर्वप्रथमस्तु ग्रहादवस्थाः प्रकाशमिन्द्वयः ( आल्फाभाषायां ग्रहेभ्यो यः Planet  
शब्दः प्रयुज्यते, तस्य व्युत्पत्त्यर्थः 'चलः' एव ), नक्षत्राणि चावस्थानि । यत्रापि कोऽपि ग्रहो  
मेषराशौ दृश्यते, कालान्तरे स एव वृषराशौ भवित्यति, अर्थाद् ग्रहस्य शिपुगताः प्रत्यक्षदादय  
चलाः । नक्षत्राणि सदैवैकस्मिन्नेव राशौ तिष्ठन्ति, तेषां शिपुगताः स्थान्यंशाश्च स्थिराः ।

( २ ) नक्षत्राणि सूर्य इव स्वतन्त्रपिण्डाः, तानि प्रायेण सूर्यसमानानि सूर्याद् दीर्घमराणि  
वा । ग्रहाः सूर्यमण्डलस्याङ्गस्थाः, सूर्याद् अन्यपरिमाणवाः, सूर्याणीनाश्च, सूर्ये परितः परि-  
भ्रमणशीलत्वात् ।

( ३ ) नक्षत्राणि निब्रीजज्ज्योः प्रकाशता यान्ति, तानि सूर्य इव प्रकाशमराणि ।  
ग्रहश्च चन्द्र इव प्रकाशहीनपिण्डाः । तेषामुपरि ये सूर्यसमयः सन्ति, ते एव तान् अग्राह्य  
मदर्शयन्ति ।

( ४ ) ग्रहाणां प्रकाशः स्थिरीकृत्यनेन माति, परन्तु नक्षत्राणि कम्पयमत्वा प्रकाशन्ते ।

( ५ ) दूरदर्शकज्ज्येण ग्रहाणां निश्चिद्यताङ्गपरिम्यं दृश्यते, परन्तु नक्षत्राणि मशमि  
वर्षनशक्तिरूदृशकवर्चसि केनच देदीप्यमानकिन्द्व इव दृश्यन्ते ।

( ६ ) नक्षत्राणि सूर्य इव ज्वलन्शीत्यपिण्डाः, ग्रहास्तु चन्द्र इव उष्णवरीनां अनिशोक्त्याः  
( शनिगुण प्रायेण क्षिममयावेव ) । तेषु यहाद्वयमो लभ्यते तस्य कारणं सा वायुशक्तिरेव, सा  
सूर्यान् ते प्राप्ता ।

६.२ ग्रहाणां संख्या

श्रीखरितारे कति यदङ्गस्तेषां ग्रहाः, तेषामुपग्रहाः, धूमकेता उन्मत्तिशम् । एषां  
मध्ये ग्रहा गुण्याः प्राचीनज्ञानाः दृश्यन्तस्तथा । सूर्योपगमेषु प्राचीनज्ञाते मण्डपुत्रे च ते

सप्तसख्याका आसन् । तदा 'भू स्थित' इति सौगा सम्प्रतिपत्तीत् । अत एव सा ग्रहेभ्यो व्यतिरिक्तैव गणिता ज्योतिर्विद्भि । सूर्यचन्द्रौ तदा ग्रहाणा मध्ये गणितायास्ताम् । अथेव महा बुधशुक्रभौमगुरुशनिव आसन् । भारतीयानामप्येवमेव गणनासीत् ।

कापनिकसमहोदयेन भुव सूर्यममितो भ्रमण प्रतिपादितम्, सूर्यश्च केन्द्रे स्थापित । ततो भुवो ग्रहस्य च द्रव्य च तस्योपग्रहस्य निश्चितम् । तदाप्रभृति बुधशुक्रभौमगुरुशनिग्रहा इति प्रसिद्धिः ।

ख्रिस्ताब्दे १७८१-तमे शतिकाब्दे स्थित एको नूतनग्रह उपलब्धो 'हर्शल'महोदयेन । तस्य नाम 'हर्शल' अथवा 'युरेनस' अस्ति । देव्याख्या वरुणनाम्नोपशतोऽयम् । तदनन्तर ख्रिस्ताब्द १८४६-तमे 'लेविरिए'महोदयेन यरुणवद्याबहि स्थितोऽन्यो ग्रहो दृष्ट, तस्य नाम च 'नेप्यून' कृतम् । ग्रीष्मर्षाणामयमिन्द्रनाम्ना प्रसिद्ध । अचिरात्पूर्वमेव ख्रिस्ताब्दे १९३० तमे 'लॉवेल'महोदयेन 'प्लूटो'ग्रह इन्द्रवद्याया 'बहिरुपलब्ध, सञ्चलभाषाया स एव 'कुबेर'नाम्ना प्रथित । एवमधुना नवसख्याका ग्रहा — बुधशुक्रभौमगुरुशनि यरुणन्द्रकुबेरा ।

### ६.२१ ग्रहाणां स्थिति सामान्यवर्णनम्

बुध — यदा कदा सान्ध्यालोके दृश्यते क्षितिजस्य समीपे प्रातः काले पूर्वदिशि, सायंकाले च पश्चिमदिशि ।

शुक्र — अतिभासुरो ग्रहोऽयं दिवापि कदाचिद् नेत्रतोचरतां याति । सामान्यतया प्रातः काले पूर्वक्षितिगे, सायंकालेऽपरक्षितिगे चालोक्यते ।

भौम — रत्नगणैर्नोपलक्ष्यते । भुव समीपेऽतिभासुर ।

गुरु — भावारे भारे न बृहस्पतो मद्, अतिभासुरस्य ।

शनि — सुदूरर्षतित्यात् शनैः शनैश्चरति ।

यरुण — सुदूरक्षां पृष्ठकोटिकनभनुरस्य केन्द्रं तीक्ष्णदृष्टिनेन जनेन दृश्यते ।

इन्द्रकुबेरो — दूरदर्शक्यज्ञेनैव दर्शनीयता भवेत् ।

### ६.३ ग्रहाणां पर्याकरणम्

सन्ति नैके प्रयासा ज्योतिर्विद्वा ग्रहपर्याकरणरिषये । मनुजपर्याकरणानि दीयन्तेऽथ —

( १ ) लघुग्रहा, प्रधानग्रहाश्च । लघुग्रहौ शुक्रग्रहो, भौमगुरुशनिग्रहौ ब्रह्मरूपे प्रधानग्रहा । शुक्रग्रहाणां कक्षा भूकक्षान्तर्गता, प्रधानग्रहाणां कक्षा च भूकक्षाबहिर्गता । अत एव लघुग्रहाणां दैनन्दिनी गति शुचिज्वपेक्षया क्षीमा, प्रधानग्रहाणां मन्दा ।

१ भारतीयवर्णितज्योतिर्विधायां चो नवग्रहाणामुल्लेखमस्ति सूर्यचन्द्रबुधशुक्रभौमगुरुशनि सराहरेषुका सन्ति ।

( २ ) अन्तर्ग्रहाः, बहिर्ग्रहाः । बुधशुक्रभौमा अन्तर्ग्रहाः, गुरुशनिवृश्चेन्द्रकुबेरा बहिर्ग्रहाः । अन्तर्ग्रहा भुवो लघीयास्तः, बहिर्ग्रहास्तत्र गयीयास्तः । अन्तर्ग्रहा अग्रान्तरग्रहाणामेस्मिन् पक्षे, बहिर्ग्रहास्तत्रापरे पक्षे ।

( ३ ) पार्थिवग्रहाः, मुख्यग्रहाः । बुधशुक्रभौमकुबेराः पार्थिवग्रहा भुवोऽन्धीयास्तः, मुख्यग्रहा भुवो महीयास्तः ।

### ६.३१ प्रमुखग्रहाणां परिक्रमणे सामान्यम्

यदि तिष्ठेत् कोऽपि जनः सौरपरिवाराद् बहिः कस्मिन्नपि नक्षत्रे, पर्येत् स सौरपरिवारस्य प्रमुखग्रहाणां परिक्रमणे नियमरिखेयान् ।

( १ ) तेषां कक्षाः प्राग्गेय वृत्तास्तराः । यद्यपि सर्वेषां ग्रहाणां कक्षा दीर्घवृत्ताकारा, तथापि तेषामुत्तरेन्द्रिताऽव्यल्पमिता, आनासत्त्वात् एव वृत्ताकाराः । केन च बुधेन्द्रियोरव्येन्द्रिता पर्याप्ता ।

( २ ) तेषां कक्षाः प्राग्गेयैस्मिन्नेव तले, अर्थात् समतले एव सर्वे ग्रहा भ्रमन्ति । कुबेरं विहाय सर्वे दक्षिणतः एव भ्रमन्ति, अर्थात् तेषां कक्षागमनमष्टाशाल्मेयम् ।

( ३ ) ते सर्वे पश्चिमतः पूर्वं भ्रमन्ति । पश्चिमतः पूर्वतममवगुणतिः कथ्यते ।

### ६.४ ग्रहाणां सूर्याद् दूरत्वम्

सौरपरिवारस्य केन्द्रे सूर्यः सर्वेषां ग्रहाणां परिचायक इव तिष्ठति । सर्वे ग्रहा गुरुशनिर्जन रूपरज्या सूर्यं परितो भ्रमन्ति त्रिभिन्नदूरत्वे । सूर्यात् ग्रहस्य दूरत्वं मन्दकर्कशं कथ्यते । यथावा दीर्घवृत्ताकारत्वाद् मन्दकर्को न सदा समः । सर्वमन्दकर्कशाणां मध्यममानं तस्य ग्रहस्य मध्यमरजं उच्यते । सामान्यपदान्त्या सूर्याद् मध्यमदूरत्वं मध्यमरजः ।

### 'बोदे'नियमः

सूर्यस्य समीपतमो ग्रहो बुधः, तदनन्तरं शुक्रभौमगुरुशनिवृश्चेन्द्रा उच्चोत्तरं दूरतया, कुबेरश्च दूरतमो ग्रहः । एषां दूरतानुवृत्ताकरणात् ( कण्ठस्वहरणसौकर्याय ) 'बोदे'-महोदयेन विष्टाब्दे १७७२-तम एकं सूत्रं निर्धारितम् । तेन दूरत्वक्रमानुसारं शनिरयंत्वं ग्रहा विनिराः, पुनस्तोयामध्यात् ०, १, ६, १२ अंशः ( अत्र ३, ६, १२ आद्यो गुणोत्तरेभ्योऽणि ) नितितथाः । तेषु ४ मितं संकथ्य दशभिर्विमज्ज दूरत्वं लभ्यते । अत्र श्रुत्याः सूत्राद् दूरत्वनेष्टमितम् । तेनैवानुपादेनान्देषां ग्रहाणां दूरत्वं ज्ञेयम् । अग्रे 'बोदे'नियमेन दूरत्वक्रमो दीपते, अन्तिमपदस्या द्वितीयादमन्दस्त्वानयनं सामान्यमध्यमानं दत्ताः ।

१. अत्रैवं व्यवस्थाप्यैवं च 'बोदे'नियमः कठम्यावरयाप रचितं सूत्रमात्रम् ।

२. यदा 'बोदे'महोदयेन सूत्रं निर्धारितं सदा शनिरयंत्तमेव ग्रहो विनिरा आप्य ।

### ६.५१ भगणकालः ( परिक्रमणकालः )

प्रदेशे भगणकालपरिभ्रमणे किंवा सूर्ये परितः पूर्णपरिभ्रमणे यः कालोऽतिक्रम्यते, स तस्य भगणकालः परिक्रमणकालो वा । भगणकाल एव नाक्षत्रकालो ग्रहस्य । भगणकालः कक्षादीर्घ्याधीनः । यदि कक्षावृत्तं लघुं, भगणकालोऽपि लघुः । यदि उक्षावृत्तं बृहत्, भगणकालोऽपि दीर्घः । भगणकाल मध्यमदूरतः सम्बन्धः केन्द्रस्य आकर्षणशालीयतुल्यविवर्धनेन निश्चितः । तेन नियमेन

$$\frac{(\text{ग्रहस्य मध्यमदूरत्वं})^3}{(\text{ग्रहस्य परिक्रमणकालः})^3} = \text{स्थिरः राशिः ।}$$

बुधस्य परिक्रमणकालः सर्वाधिककालराशिः । बुधः ८८ दिनान्येव सूर्ये परितो भ्रमति । कुजेरेण्य भगणकालः सर्वाधिकदीर्घकालिन्, स प्रायः २४८ वर्षेषु सूर्यस्य परिक्रमणं करोति ।

### ६.५२ युतिकालः

यद्यद्य कोऽपि ग्रहो ( यथा भौमः ) भूवृष्टस्यपुरुषेण सूर्यस्य पश्चात्तरे वेधेन दृश्यते, तदा वावत्कालानन्तरं ( भौमः ) ग्रहः पुनर्भूवृष्टस्यपुरुषेण पश्चात्तरे दृश्यते, तावत्कालावधिः ( ग्रहस्य भौमस्य ) युतिकाल उच्यते । एवं युतिकालः सूर्यग्रहयुत्यन्तरम् ।

युतिरालो ग्रहस्य भुक्त्व भगणकालधीनः । युतिरालानवने निम्ननियमः—

$$\begin{aligned} \text{प्रधानग्रहयुतिकालानवनम्} &= \frac{1}{\text{ग्रहयुतिकालः}} = \frac{1}{\text{भूपरिक्रमणकालः}} - \frac{1}{\text{ग्रहपरिक्रमणकालः}} \\ \text{लघुग्रहयुतिरालानवनम्} &= \frac{1}{\text{ग्रहयुतिकालः}} = \frac{1}{\text{ग्रहपरिक्रमणकालः}} - \frac{1}{\text{भूपरिक्रमणकालः}} \end{aligned}$$

### ६.६१ लघुग्रहाणां दृष्टिः कलाश्च

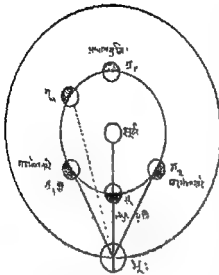
लघुग्रहाणां चन्द्रस्येव कलानां वृद्धिचयौ स्तः । वृद्धिचयप्रतिष्ठा ग्रहस्य इतान्तर-परिवर्तनात्कायते । इतान्तरं भूवृष्टस्यपुरुषस्य विभिन्नकाले ग्रहदृश्यत्वं ग्रहदृश्यत्वं-वर्णनयोगः, अर्थात् सूर्य भू-ग्रह-योगः । चित्रे सू-भू-ग्रह-ग्रहस्य प्र-अवस्थायामितान्तरम् ।

लघुग्रहाणां परिक्रमणकालो क्वांद् ( भूभगणकालाद् ) अन्यः, आ एव ते भुक्तेऽनेकांश शीघ्रगामिनः, गुरुगामान् कदाचिन्मूर्ते, कदाचिद् पश्चिमे दृश्यन्ते ।

### दृष्टिः

यदा लघुग्रहः सूर्यभुक्तेऽनेकांश आपन्नति तदा लघुयुतिः कथ्यते । यदा सूर्यो लघुग्रहभुक्तेऽनेकांश आपन्नति तदा प्रधानयुतिः कथ्यते । इतान्तरं गुरुभूरेण्यः ग्रहभूरेण्यः लघुग्रहः कोणः, अन्य





लघुग्रहस्य दृष्टिः

४६२ प्रधानग्रहाणां दृष्टिः कदाश्च  
प्रधानग्रहाणां परस्परमाद्यतो  
वर्तमानं, अत एव ते स्वविषया  
आराधो पूर्वदिशि मन्दतरं भ्रमन्त  
इव दृश्यन्ते । भूच्च काले काले  
तानतिक्रामन्ति । तेषामिदानीं लघु  
ग्रहाणामिदं न कीमिदम्, प्रत्युत तस्य  
मानं क्षम्यात् दृष्टमपर्यन्तं व्यस्यते ।

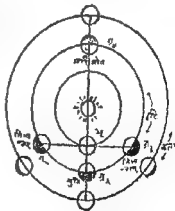
दृष्टिः

यदा भूः सूर्यग्रहयोर्मध्ये आपद्यति  
तदा परमन्तरं (प्रतिपोगः) भवति ।  
यदा तयोर्भूमध्योर्मध्ये पतति तदा  
सुतिः पश्यते । यदा कोणः सूर्य-भू-ग्रहः  
समरोगमितान्तरा विमान्तरं (वृत्त  
पादः) उच्यते ।

महत्तमं मानं परमेष्ठान्तरम् ।  
परमेष्ठान्तरकोणः सूर्य-भू- $= 90^\circ$  ।  
अत्रैषा परमेष्ठान्तरं  $48^\circ$ , बुधस्य  
 $24^\circ$  गितमस्ति ।

कक्षाः

लघुग्रहो न दृश्यते,  
तत्र तस्य अनावस्था लघुग्रहस्य  
अप्रकाशितमाश्रय अस्माकं  
सम्मुखनीतिनात् । प्रधानग्रहो  
लघुग्रहः पूर्णतो दृश्यते, तत्र तस्य  
पूर्णाः कक्षाः—पूर्णप्रकाशितमाश्रय  
अस्माकं सम्मुखनीतिनात् ।  
परमेष्ठान्तरे बाह्यमीशकक्षं दृश्यते ।  
लघुग्रहो परमेष्ठान्तरमजे लघुग्रह-  
कक्षं ग्रहति ग्रहा, परमेष्ठान्तर-  
प्रधानग्रहिमाप्य षष्ठादक्षां कण  
भवति ग्रहः ।

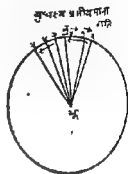
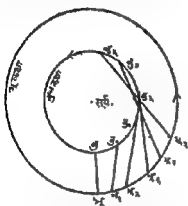


प्रधानग्रहस्य दृष्टिः कदाश्च

१ परमेष्ठान्तरमेवं निश्चीरते परमेष्ठान्तरम् = ग्रहस्य महत्तममन्दकर्तृः  
सुबो-रक्षणी मन्दकर्तृः



तुल्यदिशायां परिकर्तनमस्ति, एवमेव भूबु<sub>१</sub>-भूबु<sub>२</sub> रेखयोः भूबु<sub>३</sub> रेखायाः । अत एव महस्य गतिः बुबु<sub>१</sub>-मध्ये बु<sub>१</sub>, बु<sub>२</sub>-मध्ये च कथं । भूबु<sub>१</sub>-भूबु<sub>२</sub>-रेखयोः भूबु<sub>३</sub>-रेखायां घटिता-सूचिनाप्रतिकूलदिशायां परिकर्तनमस्ति, एवमेव भूबु<sub>३</sub> भूबु<sub>४</sub>-रेखयोः भूबु<sub>४</sub>-भूबु<sub>५</sub>-रेखयोः कथं-भूबु<sub>४</sub> भूबु<sub>५</sub>-रेखयोः । अत एव प्रत्येक गतिः बु<sub>१</sub>-बु<sub>५</sub> मध्ये ऋज्वी अस्ति ।

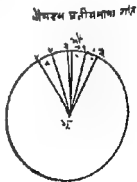
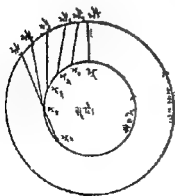


समुद्रस्य अक्षरेण्यरेखा

६.७२२ प्रधानग्रहस्य चक्रगतेर्व्याख्या

प्रधानग्रहस्य ( मीमृक्षान्यादीनां ) कक्षावृत्तं भू-कक्षावृत्ताद् बृहत्तरम्, अत एव तस्य गतिर्गुणो गतेर्गन्धतरः । यदि भीमः प्रधानग्रहोऽयं प्रतियोगे स्थितः, प्रथमचित्रेऽप्यतर्था

अध्यानग्रहस्य चक्रगतेर्व्याख्या



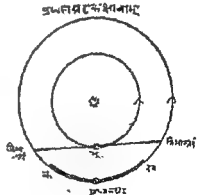
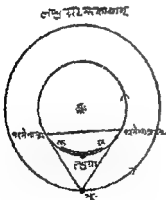
स्थितिः क्रमशः 'भू' 'भौ' अस्ति, भौम भू-रेखा द्वितीयचित्रे भू भौ अस्ति । दत्तो भूः रक्तश्यामां भू, स्थाने भविष्यति, भौमस्तु भौ-स्थाने । भौम भू रेखा द्वितीयचित्रे भौ, भू भविष्यति । शनैः शनैः भू, रक्तश्यामा भू, भू, भू, भू, स्थानेषु भविष्यति, भौमस्तु भौ, भौ, भौ, भौ, स्थानेषु । भौम भू-रेखा च द्वितीयचित्रे क्रमशः भौ, भू, भौ, भू, भौ, भू, भौ, भू भविष्यति । पूर्वोक्तोद्देश्यं द्वितीयचित्रे लिखिता रेखा एव विचार्याः । भूमौ भूमौ, रेखायोः भू-भौ, रेखायां यद्विषयसूचिप्रतिकूलदिशायां परिवर्तनमस्ति, एतमेव भूमौ, भूमौ, रेखायोः भूमौ, रेखायाः । अत एव ग्रहस्य गतिः भौ भौ, मध्ये भौ, भौ, मध्ये च वक्ता । भूमौ, भूमौ, रेखायोः भूमौ, रेखां यद्विषयसूचिप्रतिकूलदिशायां परिवर्तनमस्ति, एतमेव भूमौ, भूमौ, रेखायोः भूमौ, भूमौ, रेखायोः क्रमशः भू भौ, रेखायाः, भू भौ रेखायाः । अत एव ग्रहस्य गतिः भौ, भौ, मध्ये क्रमशः अस्ति ।

### ६७२३ स्थिरविन्दुः

प्रधानग्रहस्य

प्रधानग्रहस्य भ्रमणमधुना प्रधानपुतिनो विचार्यते । प्रधानपुतेः पश्चाद् ग्रहो नक्षत्राणां भूमिकायां पूर्वदिशायां चरति, विपुलांशस्यैव क्रमशो वर्धते । किञ्च सत्यनन्तरं वृत्तादानन्तरं

शङ्कसां स्थिरविन्दुः



भू → रक्त  
भू-रक्त-को स्थाने स्थिरविन्दुः

तस्य प्रत्योपमाना गतिर्मन्दा मन्दतरा च भवति । तत्र एकस्मिन् बिन्दुविशेषे गतिः शून्यमिता भवति, प्रवृत्त कतिपयदिशैः स्थिरौ दृश्यते । बिन्दुविशेषोऽयं 'विश्वविन्दु' इत्युच्यते, विषयविन्दोः

पश्चाद् ग्रहो न तत्रागामि मितिः पश्चिमदिशाया चरति, विपुलाद्याश्चास्य कावो हीयन्ते ।  
प्रतियोगे वक्रभ्रमणस्य मध्य भवति । तत एतेऽप्यो विदुरागच्छति यत्र वक्रागमन समाप्त भवति,  
ग्रहश्चाचलो दृश्यते । अयं बिन्दुरपि स्थिरबिन्दुरुच्यते ( एव ग्रहपरिक्रमणमार्गे एकस्मिन् युक्तिवले  
द्वौ स्थिरबिन्दू भवतः ) । ततो ग्रह पूर्वदिशाया चरति, विपुलाद्याश्च वर्धन्ते ।

लघुग्रहस्य

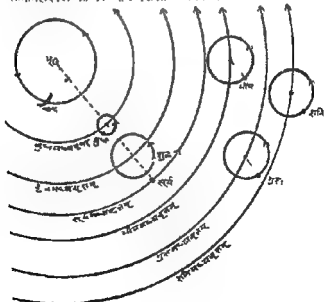
लघुग्रहस्य गति पूर्वम् । प्रथमस्थिरबिन्दु परागान्तरस्य पश्चाद् भवति । लघुयुगौ  
वक्रभ्रमणस्य मध्य भवति । ( द्रष्टव्य १२३ पृष्ठस्य चित्रम् ) ।

### ६.८ ग्रहगतिविषयकसिद्धान्ता

यूरोपीयदेशेऽप्याधुनिकसिद्धान्तस्य पूर्वमनेके सिद्धान्ता काले काले प्रचलिता आसन् ।  
ग्रहा एतोलो निजगत्यापि चरन्ति ( नभराणि केन्द्र एतोलो सह चलन्ति, एतोलोश्च पूर्वतः  
पश्चिम गच्छति ) इति प्रायः समीचीनं सर्वेषाम् । पर यदि तेषां भूकेन्द्रिकदृष्टेः भ्रमण इरीहत्  
स्यात्तर्हि तेषां वक्रगति ( द्रष्टव्य पूर्वांशुच्छेदः ) अन्वाख्याता भवेत् । अत एव विभिन्न  
ज्योतिर्विद्विर्भिन्नभिन्नसिद्धान्तेन गतिर्वाख्याता । अत्र 'टालेमी' सिद्धान्तोऽतिप्रसिद्धः आसीत् ।

६.८१ 'टालेमी' सिद्धान्तः

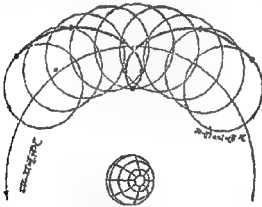
टालेमीमहोदयस्य मत १४० तमे ख्रिस्ताब्दे सर्वप्रथमं प्रचलितमभूत्, प्रायश्चतुर्दश



टालेमी सम्मत-सौरपरिवार

शतकेः सम्मानित एवाभवत् । टालेमीमहोदयस्य मतेन पृथिवी हस्तवत्, सूर्यादयस्तानि परितो भ्रमन्ति । प्रत्येकं ग्रहस्य त्वेकं मण्डलमस्ति, परन्तु ग्रहो मण्डलवृत्ते न भ्रमति । स एकस्मिन् वृत्ते (मन्दोच्चारये) भ्रमति, वृत्तस्य केन्द्रञ्च मण्डलवृत्ते भ्रमति । सूर्यचन्द्रयोर्मन्दोच्चं वृत्तं न वर्तते । शुक्रशुक्रशरेषु मण्डलवृत्ते सूर्यस्य मण्डलान्तरवर्तिनी । तयोर्मन्दोच्चवृत्तकेन्द्रस्य परिभ्रमणकालः सूर्यपरिक्रमणकालसमो यौकमिति, परन्तु तयोर्मन्दोच्चकेन्द्रे एवं भ्रमतो यत् ते ग्रहसूर्यरेखायां तिष्ठताः । भौमशुक्रशरीरानां मण्डलवृत्तानि सूर्यस्य मण्डलवृत्ताद् बहिः सन्ति, परं तेषां ग्रहमन्दोच्चकेन्द्र-रेखा सदैव सूर्यभूरेखायाः समानान्तरा वर्तते ।

'टालेमी'महोदयस्य मन्दोच्चवृत्तमण्डलमतेन ग्रहाणां चक्रगतिः सकलतया व्याख्यायते (द्रष्टव्यमपरिचयम्) । यथा यथा ग्रहाणां वेगेषु वयार्यता आगच्छत्, तथा तथा 'टालेमी'-मते न्यूनता दृष्टा, तथा तथा च शीघ्रोच्चवृत्तादीनां कल्पना कृता । अधुना मतमिदं पूर्णतयाऽप्युक्तमाकर्षणसिद्धान्तमूलकव्याख्यया ।



चक्रगतिव्याख्या

### ६.८२ क्षेत्रनियमाः

अधुना त्विदं सुनिश्चितमेव यत् सौरमण्डले मण्डलस्थाने सूर्यो वर्तते, सर्वे ग्रहाश्च तमगितो भ्रमन्ति । तेषां परिभ्रमणहेतुसाकर्षणशक्तिरेव । (आकर्षणशक्तेः सर्वपरिचितमुदाहरणं भुवो शुक्रसाकर्षणशक्तिरहि, यया आहूयः सर्वे पिण्डा उच्चस्थानादधो निपतन्ति) । ग्रहा रज्जुकोटिबद्ध-पिण्डा इव भ्रमन्ति । रज्जुः मण्डलकर्षणमेव ।

ग्रहगतिविषयकनियमनिर्धारणे सर्वाधिकः सकलः 'केप्लर'महोदयः । स 'टालेमी'महोदयस्य वेधन फलानि गणितरविश्लेषणैः संस्कृत्य श्रीन् मन्त्रपूर्णनियमान् प्रत्यसादयत् ।

(१) प्रथमो नियमः—ग्रहाणां कक्षा दीर्घवृत्ताकाराः, एवं च अन्यतरनाभौ विद्यति ।

(२) द्वितीयो नियमः—हरकक्षायां ग्रहस्यैव गतिर्यद् ग्रह कक्षा केन्द्र रेखा सप्तमाले समभेदाभ्याक्रमति ।

(३) तृतीयो नियमः—परिक्रमणमूलवर्गमानं मध्यमकर्णस्य (सूर्याद् मध्यमदूरत्वस्य) घनमानस्यानुपाति । अर्थात्

$$\left( \frac{\text{परिक्रमणमूलः}}{\text{मध्यमदूरत्वम्}} \right)^3 = \text{स्थिरो राशिः}$$

### ६.८३ ग्रहकक्षावृत्तस्य तत्त्वानि

महाकाशे ग्रहस्य स्थितिं ज्ञातुं ग्रहकक्षाञ्च निश्चेतुं सप्ततत्त्वानामावश्यकता दृश्यते । एतानि सप्तानि तत्त्वज्ञानि दीयन्तेऽधस्तात्—

(१) कक्षावृत्तस्य बृहदधार्म्यस्य मानम् (बृहदधः = मध्यमकर्णः) 'a'

(२) कक्षावृत्तस्य उन्नेन्द्रिता 'e'

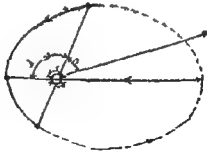
(३) कक्षावृत्तस्य कान्तिवृत्ताद् नमनम् (= कक्षाणमनम्) 'i'

(४) उत्तरलघातस्य मोगाद्याः 'A'

(५) नीचस्य मोगाद्याः 'W'

(६) कालयिदोपस्य स्थितिः (भुवनीयाः) 'T'

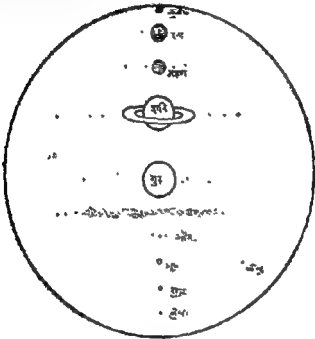
(७) परिक्रमणकालः 'P' अथवा मध्यमगतिः 'n'



ग्रहकक्षातत्त्वानि

एषु तत्त्वेषु मध्ये प्रथमद्वितीयाभ्यां कक्षावृत्तसाक्षरः परिमाणञ्च निश्चीयेते, तृतीयचतुर्थान्या कक्षातले निश्चीयते, पञ्चमेन कक्षातले बृहदक्षस्य दिशा निश्चीयते । पञ्चतन्त्रमाभ्यां कक्षावृत्ते तात्कालिकस्थितिग्रहस्य लभ्यते ।

१९५६ तमस्य सिलोभस्य जनकरोमासस्य प्रथमदिनाङ्के यानि ग्रहकक्षातत्त्वानि तान्यत्र दीयन्ते ।



### सूर्यस्य परिमाणम्

६.२४ ग्रहकक्षावृत्ततत्त्वानि

मध्यमदूरत्वम् 'h' ( भू = १ )

मध्यमगतिः 'u' ( दिवसः )

शुक्रः	०.३८७०९९
शुक्रः	०.७२३३३२
भूः	१.००००००
भूमिः	१.५२३६९३
शुक्रः	५.२०२८०३
शनिः	९.५३८८४३
बुधः	१९.१८१९६२

१४७३२.४२०
५७६७-६७०
३५४८-१९३
१८८६-५९९
२९९-१२८
१२०-४५५
४२-२३२



इन्द्रः	३०-०५७७३१			२१-५३२		
सुवेरः	३१-५१७७४			१४-२८३		
	उत्प्रेन्द्रिता ■	कक्षाबमनम् ( परमसरः ) i		उच्चमोगाशाः		
बुधः	०-२०५६२५७	७° ००' १४-१"		७६° ४६' १५-१"		
शुक्रः	०-००६७९४०	३ २३ ३९-१		१३० ५७ ०७-३		
भूः	०-०१६७२७६	— — —		१०२ ११ ०१-४		
भीमः	०-०१३३६४४	२ ५० ५९-८		३३५ १४ ५६-६		
शुभः	०-०४८४२८८	१ १८ २०-१		१३ ३६ ४९-६		
शनिः	० ०५५६९५६	२ २९ २४-३		९२ ११ ०१-९		
वह्मः	०-०४७१९८५	० ४६ २२-९		१६९ ५६ ४५-८		
इन्द्रः	०-००८५७१७	१ ४६ २६-८		४४ १४ २०-६		
सुवेरः	०-२४८६४३८	१७ ०८ ३८-४		३२३ १० ३०-२		
	शुभः: T			संभाव्य मोगाशा: A		
बुधः	३° ३९'	३१-७३	४७° ४८'	३५-००"		
शुक्रः	३५३° ३१'	३२-९५	७६ १७	०१-०		
भूः	१००° ०७'	३८ ५३	— —	—		
भीमः	२१३ ०५'	५७-५२	४९ १३	०५-५		
शुभः	१३८ २२'	४४-५१	१०० ००	१४-२		
शनिः	२३१ ४३'	५१-४०	११३ १६	२१-२		
वह्मः	१२४ ०६'	३०-८९	७३ ४६	३१-१		
इन्द्रः	२०८ ०८'	४७-९५	१३१ १७	४४-६		
सुवेरः	१३७ ३८'	०८ ००	१०९ ३८	००-२		

## विशेषदृष्ट्यानि

§ १-१-१ ६-२ मध्याह्ना भूमिमाया प्रहारा चन्द्रमेकं प्रत्यक्षं भेदमासीत् । तेषां (८९) पञ्च आसीदिति वदन्तिद् ऋग्वेदस्य निम्नदक्षया ज्ञत्वा गूयते—

अभी ये पञ्चोत्तमो मये त्वयुर्मरो दिवः ।

देवता तु प्रजापत्यं सतीचीना नि यावृत्तिं मे अभ्य रोदती ॥ ( १-१०५-१० )

सुरोर्नाम ॥ स्पुटतया दृश्यते ऋग्वेदे—

वृहस्पतिः प्रथमं बाष्पमानो मही ज्योतिषः परमं ज्योमन् । ( ४ ५-०-४ )

शुभस्य नागान्तरो 'येन' इति शब्दो विद्यते निम्नाप्यसृचि—

अथ येनभोदयसृचिगर्भा ज्योतिर्बसयू रत्नगो रिमान् । ( १०-१३३ )

अपार्ज्योनिषे तु मृष्टाया प्रहारासृच्येयो दृश्यते—

आर्द्रतः मोमो भीमश्च तथ सुपदस्य ॥

अर्धतः सनीचत्तद्वैर एते मय दिक्तापिताः ॥

राहुकेत्वोस्तु प्रथमा गणना यात्रवत्त्वस्मृतौ लभ्यते—

सूर्यः सोमो महीपुत्रः सोमपुत्रो बृहस्पतिः ।

शुक्रः शनैश्चरो राहुः केतुश्चैनं ग्रहाः स्मृताः ॥

( आचाराध्याये )

एते नवसंख्यायां ग्रहा अत्रापि पूर्ववद् गण्यन्ते ।

§ ६४, ६५, ६६ ग्रहाणां भगणकालाः, सुवो दूरत्वानि, गतिविषयकनियमाः सर्वेषु सिद्धान्तग्रन्थेषु पदिताः सन्ति । भारतीयैः प्राचीनकालिका ज्योतिर्विदो गतिविषयकसिद्धान्ताभिहा आसन्निति न कोऽपि सन्देहः । सिद्धन्तैः स्वीकृता गणनापद्धतिः अलेग्सीगहोदयेन स्वीकृतायाः पद्धतेः पर्याप्तं भिन्नैति सुविदितमेव । सिद्धान्तशिरोमणिदत्तभगणकालादय आधुनिकज्योतिषशास्त्रपठित-भगणकालादिस्यो न भिन्नाः (ध्रुवभगणकाले ००००८५ मितमन्तरम्, मौसभगणकाले शुक्रभगण-काले च ०००१५ मितमन्तरम्, गुरुभगणकाले च ०००८५ मितमन्तरम् मया गणितम् ) चन्द्र-शेखरसामन्तगणितभगणकालादयस्तस्मिन्ना एव मन्तव्याः ।

§ ६७ ग्रहाणां कक्षगतिः, कक्षगतिरित्यादयो विदिता आसन् । सूर्यसिद्धान्ते स्पष्टया गतिरुक्ता—

कक्षादुक्त्र कुटिला मन्दा मन्दतरा समा ।

तथा शीघ्रतरा शीघ्रा ग्रहाणामष्टधा गतिः ॥

( सूर्यसिद्धान्तपूर्वम् )

महामारतकालेऽपि कक्षगतिर्नास्तीत् यथा—

प्रत्यागत्य पुनर्निष्पुर्गन्ते संलक्षकान् बहून् ।

कक्षतिक्रममनादङ्कारक इव ग्रहाः ॥

( कर्णपर्व अ० २० )

# सप्तमोऽध्यायः

ग्रहाः

[ पूर्वोप्यावरणितसौरमण्डलग्रहाणामत्र विस्तृतो वर्णनम् ]

७.१ बुधः

सूर्यस्य समीपतमो ग्रहो बुधः पुरातनकालात्परिचित आसीद् ज्योतिर्विदाम् । कथावृत्त-  
चास्य लघुतमम्, दैनिकगतिश्चात एव सर्वाधिकः महाभागम् । परिमाणविषये मुख्यग्रहाणामप-  
रलघुतमः, परन्तु तेन्द्रियास्य पर्याप्ता २ मितः । अत्यैवाधुन्यमणकालो भ्रमणकालसम् ।

७.११ दर्शनम्

सूर्यात्समीपवर्तित्वात् सूर्यरश्मयो बहुलतया परावर्तन्ते, ग्रहश्चात्युज्ज्वल इत्युक्तं हि  
नक्षत्रमित्र प्रकाशते । ज्योतिर्निम्बिर्दिवापि सूर्यकिरणान् यत्र विक्षेपेण प्रतिरोष्य, दूरदर्शनस्य देग-  
विलोकातेऽस्मत् । परन्तु सर्वत्रास्य दर्शनं न सुलभम् । प्रसिद्धो ज्योतिर्विद् 'फार्पेनिस' महोदयोऽस्य  
दर्शनं पृथ्वा सः पञ्चत्रयं गतः, यतस्तस्य निवासस्थाने क्षितिम प्राप्तं काले सन्धानात् वा सर्वत्र  
वृषादृष्टिपूर्वमेवासीत् । अथ ग्रहो यदा कदा दृश्यते, दर्शनमप्यस्पर्शान्निवमेव, यतः सूर्यसमीप-  
ताकाशे सूर्यतमीपमेवास्य दर्शनं सम्भवम्, तत्र सूर्याभिरणौज्ज्वलाद् दृश्यते । अस्य दर्शनेऽपि  
मान्तर १८-अक्षाधिकम् २८-अक्षात्परम्, अत एव सूर्योदयात् किञ्चित्पूर्वमुदेति, सूर्यास्त-  
किञ्चित् पश्चादस्तमिति ।

सूर्यादये कतिपयदिवसानि पश्चपरमेणान्तरकाले, सूर्यास्ते कतिपयदिवसानि पूर्वपरमेणान्तर-  
काले च दृश्यतेऽस्मत् । कुतिसालस्य ११६ मितदिवसत्वाद् वर्षे त्रीणि पश्चपरमेणागच्छन्ति, त्रीणि च  
पूर्वपरमेणान्तराणि सम्भवन्ति, परन्तु सर्वेषु परमेणान्तरेषु न सर्वोच्चनिभेक्षणीयता । शान्तिरूप-  
यसन्तर्तो मितजस्य समीपतमम्, शरदि क्षितिजाद् दूरतमम्, अत एव यसन्तर्तो पूर्वपरमेणान्तरे  
पदिचमदिशाया सूर्यास्तकाले, शरदती पश्चपरमेणान्तरे पूर्वदिशाया सूर्योदयकाले तस्य उज्ज्व-  
दर्शनमनुभूयतमं सुस्पष्टमस्ति । तत्र स-१ २ कोटिजगत्प्रमितामात्रे ।

७.१२ परिक्रमणम्

बुधः सूर्यं परितः ८८ दिनेषु ( २४०८९ वर्षमात्र ) परिभ्रमति, अर्थादस्य परिभ्रमण-  
काल ८८ दिनानि । दीर्घवृत्तानां कक्षाया मध्यमार्धं ३,६०,००,००० मीलाः प्राप्य, सूर्यादस्य  
दूरतममन्ततम २,८०,५०,००० मीलाः प्राप्य, दीर्घतमदूरतम ४,२३,५०,००० मीलाः प्राप्य ।

१ १२५१-तमे ख्रिस्तपूर्वे सर्वात्रिकानुसूचिते पण्डितेन परचरिमात्रस्य २१-तमं दिनानि,  
द्विसहस्रमासस्य २५- तमे दिनाङ्के च भवति सः ।

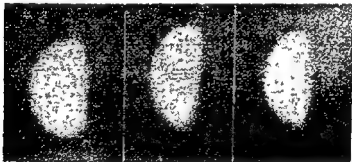
दीर्घवृत्तस्योत्केन्द्रता २०६ मिता । कक्षाया वेगः २३ क्रोशार्धानि प्रतिसेकिण्डमस्ति, नीचे वेगः ३६ क्रोशार्धानि प्रतिसेकिण्डं भवति । इत्यविवेक्यासस्य दीर्घतमं मानं १३" मितम्, अल्पतमं मानं ५" मितमस्ति । मध्यममानञ्च ६"-६८ विकल्पमितमस्ति । वास्तविक्यासस्य गणनया ३१९० क्रोशार्धमित आगच्छति ।

### ७.१३ दृष्टिः कलाञ्च

सुतिकाक ११६ दिनानि लम्बते । लघुयुते २२-दिनानि पूर्वं पश्चाद् वा परमेणान्तरं भवति । परमेणान्तरस्य ३३-दिनानि पूर्वं पश्चाद् वा प्रधानयुतिर्दृश्यते । प्रधानयुतौ पूर्णाः कला लम्बन्ते, परमेणान्तरस्योरष्टमी कला । लघुयुतावमा वर्तते । यथा यथा बुधः सूर्यं परितो भ्रमति तथा तथा चान्द्रकला इव कलाः प्राप्नोति । यदायं प्रधानयुतौ तदा कलास्तु पूर्णाः, परन्तु दूरस्य परमेणान्तरापेक्षयात्यधिकम्, अत एव भास्वरत्वं परमेणान्तरापेक्षया नाधिकम् । अत एव भास्वरस्य ग्रहस्य कलातां न्यूनाधिकमात्राया नाधोनम् ।

### ७.१४ अक्षभ्रमणम्

बुधमण्डले कानिचन धूमिलचिह्नानि दृश्या यान्ति । एषामपरिवर्तनशीलरगसम्बन्धेन (प्रपञ्च ५ ३४) बुधस्याप्यभ्रमणमाला परिमणमाला इति सिध्यति ।



चक्र १०

चक्र ११

चक्र १२

१९१४ तमे लिखान्दे पूर्वपरमेणान्तरे बुधः

[ अवेळ वेधशाला ]

तस्यस्य प्रमाणमचिरात्पूर्वं मातृग्रहोत्पन्न वेधशालायामुपलब्धम् । अतवेकं सूत्रमापनापस्य-

$$1. \frac{1}{\text{बुधयुतिकालः}} = \frac{1}{\text{बुधभगणकालः}} - \frac{1}{\text{पृथिवीभगणकालः}}$$

$$= \frac{1}{३६५} - \frac{१}{३६५२५६} = ०.००२७४ - ०.०००००२७ = ०.००२६१२$$

$$\text{अत एव बुधयुतिकालः} = \frac{१}{०.००२६१२} = ३८३ दिनाणि ।$$

(‘धर्मोक्तयन्त्रम्’) येन नक्षत्राणामत्यल्पमात्रकतापोऽपि माप्यते, चन्द्रस्य ग्रहाणां वा प्रकाशित भागानामपि तापो माप्यते । अनेन यन्त्रेणोपयुक्ततथ्यस्य सत्यतास्थापनं क्रियते । बुधस्य यथा प्रकाशितभागं किञ्चित्मात्रमपि तापविकरणं न करोति । यदि कदाचिदपि तेन सूर्यप्रकाशकिरणं लब्धं, तर्हि किञ्चिद्मात्रं तापविकरणमवश्यं भवेत् ।

उत्केन्द्रितायां पर्याप्तत्वाद् दृश्यताभेदां व्यस्य च द्रापेयमा महीग्राह । रेखातद्व्यताभेदाद् रेखाद्येयुर्केन्द्र ३० प्रतिशतभागमदृष्टं वर्तते ।

### ७ १५ तापक्रम

‘रेडियोमीट्रिक’ परीक्षणैः (एकस्य तापमापकयन्त्रैः) बुधस्य तापो माण्डवित्त्वनं केपलाराया मापितः । बुधस्य भागेषु मध्यमाहकालीनतापक्रम ४४०° सेन्टीग्रेडमितं । तत्र सूर्यकिरणेषु सौष्ठमपि द्रवीभविष्यति । अप्रकाशितभागस्य तापक्रम प्रायेण-२७१° सेन्टीग्रेडमितं । तापक्रमस्यैतां वदाधिक्यं सूर्यसमीप्याद् वातावरणभावाच्चास्ति ।

### ६ १६ वायुमण्डलम्

बुधे वायुमण्डलं न विद्यते । बुधस्य पिण्डमात्रां वृद्धिना पिण्डमात्रायां १६ भागमितां, शुक्राचारं रण्डं पार्थिवगुणत्वावर्णस्य ३४ भागमितम् । २६ स्वयं गुणत्वावर्णं वायुमण्डलस्य बाष्पमात्रां परिनिस्सरणान्निष्ठं न पर्याप्तम्, अत एव बाष्पाणि शुनैः शनैर्महाकाशं गताः । वायुमण्डलं बाष्पमण्डलम् अर्थाद् बुधे वायुमण्डलमिदं न दृश्यते । (वायुमण्डलमनिकारणं द्रष्टव्यं § १२१) । बुधस्य परिक्षेपणस्य ०७ मितो मानाङ्गोऽपि वायुमण्डलाभावरं दृश्यं यतिः । सूर्ये उपमक्रमणमपि प्रदर्शयत्युच्चतरतरलपरचनत्वाद् वायुमण्डलाभावरम् । रश्मिपिण्डेन यत्नेन दृश्यते बुधस्य वर्णच्छदं सूर्यस्य वर्णच्छदं न सर्वथा सममेव, अपर्याद् बुधे नास्ति किमपि वायुमण्डलम्, परमाद् भेदेन बुधपर्यवर्तिनसूर्यकिरणानां वर्णच्छदे कोऽपि भेदः स्यात् । एतद् बुधस्य वायुमण्डलमिदं न मुदिद्धं वर्तते ।

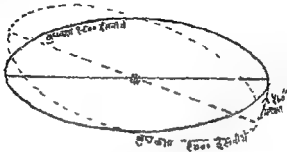
### ७ १७ बुधचन्द्रयोः समानता

बुधचन्द्रयोः पर्याया समानता विद्यते । उभयत्र स्वस्य परिक्षेपणमण्डलं, उभयत्र च उपमक्रमणं परितममण्डलमनं वर्तते, उभयत्र च वायुमण्डलाभावरं । एवं प्रतीयते यद् बुधोऽपि चन्द्र इव बहुन्तया पर्यवर्तते । तयोर्गोसमानस्य, पिण्डमात्रायां शुक्राचारं गण्यं च समत्वं सम्पद्यते ।

### ७ १८ बुधनीचस्य द्युतिः

बुधराश्यां बृहस्पतिं प्रतिशतं ५०० विस्फुरणं वा द्युतिरिति विवक्षितम् । विस्फुरणं बुधराश्यां विद्यते न किमपि नोति । ‘नक्षत्रमहाद्वयेन १८४८-४९ विस्फुरणं दृश्यं यद् नीलविस्फुरणं नाम विविधविस्फुरणमिव अवधार्यते । अनेन बुधराश्यां द्युतिरुत्पद्यते कश्चन विस्फुरणमपि नोति, पात्रं एवमात्रं वेधनेन विवक्षितं नोति । अ-

पुनरी रहस्यपूर्णैसावीद् यावदचिरत्पूर्वम् 'आहस्याईन'महोदयेन सापेक्षगतेनाप्यस्या सुपु  
कारण व्याख्यातम् ।



### ७ १६ बुधस्य सक्रमणानि

साधारणतो लघुग्रहो  
(बुधग्रहो) लघुपुनो सूर्यस्य किमिदं  
उपर्यधो या कक्षाया भ्रमत  
कक्षागमनत्वात्, परन्तु यदि  
पृथिवी तयो क्रान्तिसपाते तिष्ठति  
तर्हि तौ सक्रमणं कुर्वन्तौ दृश्येते,  
अर्थात् सूर्यग्रहे तौ किन्दुलयेन गच्छन्तावस्थोक्तेये । इदं (चन्द्रवृत्तपूर्वभ्रमणमिव) ग्रहण  
नोप्यते, यतो बुधग्रिन् क्रान्तिभ्यः धातुकथमितम्, न तेन सूर्याच्छादनं सम्भवम् । अत एव  
सूर्यमण्डले वेरु सूर्यव्यासरा दृष्टे मागव्यसमितयेन द्यामन्त्रं किम् सीमगत्या चलद् दृश्यते ।  
अनलीरुनीयमनोपरि दत्त चित्रम् ।)



बुधस्य सूर्यग्रहे सक्रमणम् [ मिनिच वेधशाला ]

पृथिवी बुधस्य क्रान्तिसपातमप्यतो मईमासस्य सप्तमे दिनाङ्के, नवम्बरमासस्य नवमे  
दिनाङ्के च गच्छति । अत एव यदि लघुपुनो ५ मईत ११ मईपर्यन्तं ५ नवम्बरत १५  
नवम्बरपर्यन्तं वा भवति, तर्हि सक्रमणानि दृश्यन्ते । एकस्मिन् विहीनयशतके प्रायेण त्रयोदश  
संख्याकानि सक्रमणानि स्यन्ते । बुधसक्रमणानि दूरदर्शकं विना दृष्टिष्य नावतरन्ति । अथो  
बुधसक्रमणानां दिनाङ्का दीयन्ते—

दिनाङ्क	मास	ख्रिस्ताब्द
१४	नवम्बर	१९०७
७	नवम्बर	१९१४
७	मई	१९२४

दिनाङ्कः	मासः	ख्रिस्तान्दः
९	नवम्बर	१९२७
११	नवम्बर	१९४०
१४	नवम्बर	१९५३
५	मई	१९५७
७	नवम्बर	१९६०
८	मई	१९७०
९	नवम्बर	१९७३
१२	नवम्बर	१९८६
५	नवम्बर	१९९३
१५	नवम्बर	१९९९

### शुक्रः

शुक्र विद्युत् शुक्र' संपा प्रकाशा समीपतमः सूर्यम् । पुरातनकालेऽपि परिचितः सूर्योऽथ सूर्यः । चायनालीन' प्रतः-शालीन'- तास्मान्मा प्रसिद्धोऽयमासीद् प्रीतिदेशे पादचास्यदेशेऽपि च । प्रहोऽथ सर्वाधिकीऽप्यव्यवस्थान् । अथ चाधुनकोटिः-४.३ मित्ता ( दृष्टव्यः ५ ), परन्तु सन्तमास्त्रस्यमेव विद्यमानामप्यवस्थे न भवम् ।

### ७.२१ सूर्य परितः परिक्रमणम्

शुक्र सूर्य परितः २२४.७ दिनेषु ( ७२३३ सौरांगे ता ) परिक्रमति, अर्थादस्य परिक्रमणकालः २२४.७ दिनानि । अस्य दीर्घवृत्ताकारकक्षाया मध्यमसूर्यः ६,७२,००,००० मीलार्थानि, उच्चैर्निष्ठता चास्य तीरमण्डले लघुतमा केन्द्र '००० मित्ता । कक्षागमनस्य ३२४' मितम् । दृश्यभित्त्यासमानमेकादशधियास्त्रात् ६७ दिनां पर्यन्तम् । वास्तविकव्यासस्य ७,६०० मीलार्थानि लभ्यते । कक्षाया वेगः प्रायः २२ मीलार्थानि प्रतिधेरिण्डमनि ।

### ७.२२ दृष्टिः फलान्तर

शुक्रकालः ५/४ दिनानि<sup>१</sup> । यतः पञ्च शुक्रकाला अष्टरापेक्षमा, अत एवाष्टरापेक्षान्तरं शुक्रस्य पूर्ववद् रूपानि दृश्यन्ते । लघुयुगेः ७१ दिनानि पूर्वं परस्परं वा दृष्टमेगान्तरं भवति । परमेगान्तरस्य सूर्यात् कोणीयवृत्तवत् ४८ अंशमित भवति । तदैव प्रेक्षणीयता मुग्धा विद्यते, यतः शुक्रः सूर्यास्तान् पश्यन्, सूर्योदयात् पूर्वं वा क्षेपणवप्यन्त दृश्यते ।<sup>२</sup>

१. 'हेस्पेरस' नाम्ना— $\text{Hesperos}$  (Hesperus)

२. 'फोस्फोरस' नाम्ना— $\text{Phosphos}$  (phosphorus)

३.  $\frac{1}{5} = \frac{1}{4} - \frac{1}{20}$  शुक्रशुक्रकालः शुक्रपरिक्रमणकालः - शुक्रशुक्रपरिक्रमणकालः

४. ईदृशी स्थिति १९२९ तमे क्रिस्तान्दे १२ अग्रेजे ३१-अग्रेजे वागप्यन् ।

चन्द्रस्य शुभस्य चैव शुक्रस्यापि कला दृश्यन्ते । तासां वेधेन सुलभदर्शनं यतः छाधारणं दूरदर्शकमपि कलना न्यूनाधिक्यं प्रकटीकरोति । लघुयुतौ शुक्रः सण्डकलां भजते, परन्तु शुक्रस्य लघुयुतौ समीपवर्तित्वात् सण्डकला पर्याप्ता दीर्घाकारा दृश्यते (अवलोकनीयमर कोटोचित्रम्) । प्रधानयुतौ पूर्णाः कला इष्टिगोचरतां यान्ति, परन्तु प्रधानयुतौ भुवः सुदूरवर्तित्वात् पूर्णकला लब्धी दृश्यते ।

एवं शुक्रस्य भास्वरत्वं कलास्य वृद्धिं दूरत्वं चापेक्षते । प्रधानयुतौ सकलाः कला दृश्यन्ते, परं तदा शुक्रस्य भुवो दूरत्वं १६,००,००,०० क्रोशार्थं मितम् । सुदूरवर्तित्वं सकलल्लोदभूताधिकभास्वरत्वं निष्कलीकरोति । लघुयुतौ च कला शृङ्गाकारा, परं भुवो दूरत्वं केवलं २,६०,००,००० क्रोशार्थानि । सामान्यगणितेन गणितं यत् शुक्रस्य परमभास्वरत्वं लघुयुतौः ३६ दिनानि पूर्वं पश्चाद् वा भवति; तदा त्विनान्तरं ३९°, कला च पञ्चमोचन्द्रकलावत् । तदा शुक्रस्य भास्वरत्वं भास्वरतमलक्षस्य तुल्यकस्य भास्वरत्वाद् द्वादशगुणितम् । तदा दिवापि शुक्रः सूर्यस्य समीपं दृश्यते यदि तस्य रवेः स्थानं पूर्वदिशितं भवेत् ।<sup>१</sup>

शुक्रस्य भास्वरत्वकोटिः—४.३ मित्रा । अयं भुवः समीपतमवर्तित्वात्, वृद्धिबिम्बवत्त्वात्, सूर्यसमीप्यात्, वायुमण्डलमावाच बहुप्रकाशवान् प्रतीयते । वायुमण्डलसोपस्थितेः ५९ प्रतिशतकिरणाः परवर्तन्तेऽस्य तत्वात् ।

शुक्रस्य लघुयुतिप्रधानयुत्यादीनां दिनाङ्काः

प्रधानयुतिः	१ सितम्बर १९५५	१४ अप्रैल १९५७
पूर्वपरमेणान्तरं ( साध्यनक्षत्रम् )	१२ अप्रैल १९५६	१८ नवम्बर १९५७
लघुयुतिः	२२ जून १९५६	२८ जनवरी १९५८
पश्चपरमेणान्तरं ( प्रातर्नक्षत्रम् )	३१ अगस्त १९५६	९ अप्रैल १९५८

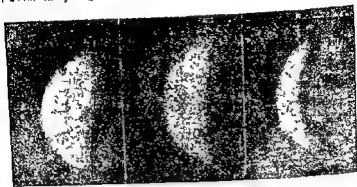
७.२३ सप्तममणम्

अतिभास्वरत्वात् सान्ध्यप्रकाशे प्रगाढवेलायां सायंवेलायां वा शुक्रलोकं सर्वोत्तमम्, तथापि तस्य पृष्ठे कानिचनापि चिह्नानि न दृश्यन्ते । सण्डकलां कानिचिद्विहानि मत्प्रपन्ने.

१. १९५६ तमे मिन्याबदे मईमासस्य १६ दिनाङ्के, जुलाईमासस्य च २६ तमे दिनाङ्के शुक्रस्य परमभास्वरत्वमभवत् ।



वेधेन दृश्यता यान्ति, परन्तु काले काले परिवर्तनशीलानि तानि वायुमण्डलोद्भूता विचारा एव



शुक्रस्य नीललोहितोत्पत्तिरूपेण गृहीतछयाचित्राणि  
शुक्रपृष्ठचिह्नानि—[ माण्डव्य विल्लन वेधशाला ]

प्रतीयन्ते । ( द्रष्टव्य कोणेचिनम् )

चिह्नाभावे शुक्रस्वाक्षन्नमग्नमलनिर्धारणमतिदुष्करम् । अवाप्यन पतते मतवैभिनं  
हो मि, हो मि  
निहतम् । 'वैतिनी' महोदयेन २३ १५ 'श्रेणर' महोदयेन २३ २१ अक्षमणकालो निश्चित ।  
अधुना बहुमतमिदं यदक्षमणमग्नल ३०-दिनमित । परन्तु समस्येषमधुनापि जटिलम् ।  
रश्मिविलेपकमनैरपि मग्नमग्ननिर्णयार्थं प्रयत्ना कृता, परन्तु तेष्वपि निष्फला जाता ।

### ७.२४ शुक्रपृष्ठं वायुमण्डलञ्च

शुक्रस्य परिक्षेपणमात्रं • ५९ मिता । अन्विष्टात् पूर्वपक्षितदिग्मस्यापि परिक्षेपिणी शक्ति  
• ५९ मिता । अत एवानुमीयते यद् ग्रहोऽयमधिराशतया सम्पूर्णतया वा मेघावृतो भूमिल्लाङ्ग  
मण्डलावृतो वा ।

शुद्धे वायुमण्डले वर्तत इति निश्चितमेव । शुक्रो यदा सूर्यनिम्ने सन्नमन करोति तदा तस्य  
श्यामलविम्बं परितः विशिष्टमास्त्रपरिमण्डलं दृश्यते । सन्नमनशाले वेधेन निश्चयते यद्  
शुक्रवायुमण्डलस्य परिमाणं ५९ कोणार्धमितम् । परन्तु कानि कानि तत्त्वानि सन्ति तत्रेति न  
कोऽपि निश्चयो जातः । वर्णच्छत्रेण 'कार्बनटार्ड आक्साइड'स्योपस्थितिं सूच्यते, परन्तु  
'ओपगनस' जलवाष्पस्य चिह्नान्यपि न दिश्यन्ते ।

### ७.२५ तापक्रमः

प्रकाशितभागस्य तापक्रमं ५५° सेन्टीग्रेडमितं, अप्रकाशितभागस्य २०° सेन्टीग्रेडमितं ।  
परन्तु 'कार्बनटार्ड आक्साइड'वाष्पं तापक्रमं वर्धयति, अत एव शुक्रस्य पृष्ठं तापमानं शम्भोनी  
ग्रेडधिकं भविष्यति । तत्र धूलिमयवज्जना सर्वदा चञ्चलं दृश्यते ।

## ७ २६ शुक्रस्य संक्रमणानि

तुषत्येव ( १७ १९ ) शुक्रस्यापि संक्रमणानि सूर्यविम्बे दृश्यन्ते । पृथिवी शुक्रस्य क्रान्ति सपातौ जन्मासस्य सप्तमदिनाङ्के, दिसम्बरमासस्य नवमदिनाङ्के चोत्पद्यते, अत एव स्पष्टुति ५-जूनतः ९ जूनपर्यन्त, ७ दिसम्बर ११ दिसम्बरपर्यन्त वा मयति, तर्हि शुक्रस्य संक्रमणमवलोक्यते । शुक्रसंक्रमणानि सूर्यदूरत्वनिर्धारणप्रक्रियायां महत्त्वपूर्णानि सन्ति ( द्रष्टव्य १५ १२ ) । निम्नवारिण्या १६०० ख्रिस्तान्दत्त २२०० ख्रिस्तान्दपर्यन्त दृश्यमानानां शुक्र संक्रमणानां दिनाङ्का दीयन्ते—

दिनाङ्क	कालान्तरम्
७ दिसम्बर १६३१	८ वर्षा
४ दिसम्बर १६३९	१२१ १/२ "
६ जून १७६१	८ "
३ जून १७६९	२०५ १/२ "
९ दिसम्बर १८७४	८ "
६ दिसम्बर १८८९	१२१ "
८ जून २००४	८ "
६ जून २०१२	२०५ १/२ "
१० दिसम्बर २११७	८ "
८ दिसम्बर २१२५	

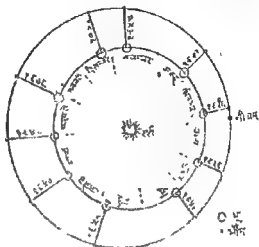
## भौमः

बहिर्ग्रहाणामस्मत्समीपतमो भौमो रक्तवर्णत्वात् सरलतया नक्षत्राणां मध्येऽभिज्ञायते । अन्य कला प्रागेव तु पूर्वा सन्ति, यदि कदाचिच्च कलाहानिर्भरति, तथापि चन्द्रस्य शुक्लपक्षीय नयोदशीन्ला हव कण दृश्यन्ते । पुनश्च भौमस्य, अरेया बहिर्ग्रहाणां या, इतान्तरं ०° अक्षात् १८० अक्षापर्यन्त सम्भावम्, अत एव बहिर्ग्रहा भौमो वा निज्ञाया सूर्यास्तात् सूर्योदयनालपर्यन्त मवलोक्यन्ते ।

## ७ ३१ सूर्यानुकूलप्रेक्षणीयता

बहिर्ग्रहस्य सूर्यानुकूलप्रेक्षणीयता पदमान्तरे (प्रतियोगे) मयति, कत पदमान्तरे सोऽप्रभाकं समीपतमो वर्तते, रात्र्याश्च सर्वप्रदरेषु न दृश्यते । परन्तु प्रत्येकस्मिन् प्रतियोगे भौमस्य प्रेक्षणीयता नानुकूल, यत प्रत्येकस्मिन् प्रतियोगे भौमस्य दूरत्व न समम् । भौमस्य कक्षाया उभेन्द्रिता पर्याप्ता ०.०९ मिता, नीचस्वभौमस्य सूर्याद् दूरत्वमुच्चस्वभौमस्य सूर्याद् दूरत्वात् पर्याप्त भिन्नम् । एव भौमस्य सर्वाधिकानुकूलप्रेक्षणीयता नीचस्वभौमपर्याप्तप्रतियोगे एव भवति । अस्या स्थित्या भौमस्य सुबो दूरत्व केन्द्र ३,५०,००,००० कोसार्धानेर ।

अत्र स्थापिते चित्रे विभिन्नप्रतियोगाः सूचिताः । १९५६ तमे सिन्हाब्दे शिवभरमास एतम्



भौमस्य प्रतियोगानां भुवविभिन्नानि दृष्टव्यानि

दिनाब्दे भौमस्य सर्वाधिकानुकूलप्रेक्षणीयताभवत् । तद्वर्तिने भौमः सायनगणना कुम्भराशौ स्थिता, मित्रगणनास्य तस्य २५-विफलमित आसीत् ।

### ७.३२ परिणामणम्

भौमः पूर्वं परितः ६८७ दिनेषु ( १८८०८९ वर्षेषु ) परिभ्रमति । दीर्घवृत्तस्योत्तरेक्षिता पर्याप्ता ००१३ मितमस्ति । कक्षागमनस्य १५१ मितमस्ति । शुक्तिराल्द्वय सीराण्डले दीर्घवृत्तस्य ७८० दिनमितः ।

### ७.३३ अश्वप्रमणम्

भौमपृष्ठे चिह्नानि वर्तन्ते, अतोऽश्वप्रमणफलप्रदानमत्र न दुष्करम् । 'वैतिनी'महोदयेन मे मि हो मि से राः २४ ४० मितो निरदिक्कः, अतुना ज्योतिर्गणकैः २४ ३७ २२.५८-मितो निर्धारितः ।

[ पृथिव्या अश्वप्रमणजाले भौमस्य अश्वप्रमणजालेन मिश्रितम् एव, अतो भूपृष्ठस्य पृथिव्या भौमपृष्ठचिह्नान्यतिमन्दगत्या पदनमग्रां गच्छन्ति दृश्यन्ते, ३८ दिनेभ्यः पूर्वास्वानमेव दृश्यन्ते । यूरोपीयदेशेषु गत २०५ वर्षा भौमचित्राणि निगिजानि प्रापन्ते, तेषां बुद्ध्यात्मनाप्यन्यथा अश्वप्रमणजालं करलया आनीयते ।

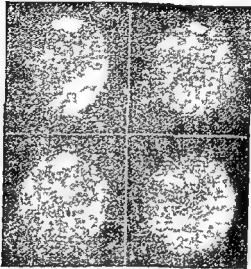
अस्या भुवनमन्त्राया मान पृथिव्या भुवनमन्त्रायादधिकं बह्वं मितम् । अत्र एव ध्रुवो २५ कोशार्धमिना निम्नता भवेत् ।

### ७३४ भौमे ऋतव

यथा पृथिव्या निरसरेता कान्तिस्तदा २११ व्यग्रित तिर्यक्, तथैव भौमस्य २४१  
अशमित तिर्यक् । अश्रुतिस्तदाद् भौमभुवनसि पार्थिवभुवनसि क्रमेण सूर्याभिमुखा मनेते ।  
अस्माकमृतं ह्यतस्यपि नवन सन्नि, परंतु तेन काञ्चसि प्रायो द्विभुवे । भौमकक्षाया  
उत्तेन्द्रिता पर्याता, अतः कैयोष्ये सूर्यदूततापेक्षितो ।

मई ११

जून २३



मई ११

जून २३

भौमे ऋतुवर्तनपरिवर्तनानि ( भौमतिथि )

[ लवेल वेपताल ]

दक्षिणाच यदा क्षीतर्तुर्मवति तदा भाम उच्चसो वर्तते, यदा भौमर्तुर्मवति तदा नीचसो  
वर्तते, उत्तरार्धे च विपरीत मवति । अत एव दक्षिणार्धे क्षीयमाना, औष्ण्यमाना वात्यधिका ।  
अनेन दक्षिणध्रुवे हिममयप्रदेशा अपथिक हिममया भवन्ति, क्षीयमाने तत्र भौमे ता हिमधिया  
द्रवन्ति । उपरि दक्षिणध्रुवे स्पष्ट भविष्यति, यद्यपि तदेदगन्धारणीय यद् दूरदृश्यत्वे द्रिया  
व्यत्यासो भवति, अत एव कोनोचिरे दक्षिणध्रुव उपरि भागे दृश्यते ।

### ७३५ वायुमण्डलम्

भौम वायुमण्डलमस्ति, परन्तु तत् पाथिरावायुमण्डलापत्त्या सुनिरूपम् । कदाचित्तत्र  
आवसीजन नास्ति, यथास्माकं परितःस्थितु वायुमण्डलमप्यप्यत्र आस्तेजनम् । तत्र 'कार्य'  
डाद आस्ताद्द शब्द पर्याप्तमानया वर्तते ।

वायुमण्डलभावस्य सन्ति नैरान्यत्र प्रमाणानि । मुख्यान्येनाधो दीयन्ते—

(१) भौगस्य परिक्षेपशक्ति ० १५ मित्ता । इय चाद्रपरिक्षेपशक्तौ भौगपरिपे-  
शक्तौ च प्रायेण द्विगुणिता, परन्तु शुक्रपरिक्षेपशक्तेरस्या । अत एव भौमे विर-  
वायुमण्डलमस्ति ।

(२) विरला इवेनाममेया यदा कदा दृश्यन्ते । वायुमण्डलं विना मेघानामुपस्थितिरसम्भवा ।

(३) ध्रुवप्रदेशे शीतकाले पतितो हिमपाति भिन्न वसन्ते द्रवीभसति । दाम्प्यं काला-  
हि हिमपातो भवति, वायुमण्डलं विना च बाष्पाणि न वर्तन्ते ।

(४) भौमे सूर्योदयानन्तरं पूर्वादिशायां भौमपृष्ठे इवेनपट्टिवैरा दृश्यन्ते । सा च वदतिशुक्ति-  
जनिता कुचशक्तिजनितया या, अत एव वायुमण्डलं तत्र निरवयवो वर्तते ।

(५) काले काले भौमपृष्ठे याचारचरन्त्यो दृश्यन्ते ।

(६) साध्यप्रशङ्गाऽप्यत्रैव प्रमाणम् । ई २०४ तम अक्षांशतः यद् वायुमण्डलमस्ति  
साध्यप्रशङ्गाऽप्यत्रैव प्रमाणम् । दूरदराकं यद् भौमपृष्ठेऽपि साध्यप्रशङ्गाऽपि नोपपन्न-  
लोक्यन्ते, अत एव तत्रापि वायुमण्डलं वर्तते ।

(७) 'राष्ट्र' मध्येन 'त्रिक' वेधसायकामोशानि विधाणि यदीशानि 'भैरव' दशे  
विधिरागैः शङ्खानि म्यपि च । नीलज्योतिरुत्तराश्विनः भौम'न'राग'राग'राग'

नीलज्योतिरुत्तराश्विनः

उत्तराश्विनः



मार्ग २०४ तम अक्षांशतः यद् वायुमण्डलमस्ति

[ २०४ - ]

चित्रागतमिभ्यात् 'चित्रिद् बृहच्चरम्' (ब्रह्ममन्त्र १४० पृष्ठस्य फोटोचित्रम्), अत एव भौमे वायुमण्डलम् ।

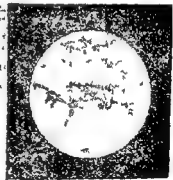
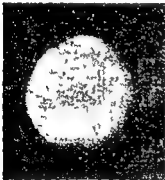
### ७.३६ तापक्रमः

'रेडियो मीट्रिकेफद्धत्या तापक्रमो माप्यते । विपुलाग्रान्तेष्वपि मध्याह्ने तापक्रमः १२ सेन्टीग्रेडादधिको न भवति । मातः सन्ते तापक्रमः -८५° सेन्टीग्रेडमित् । भौमवायुमण्डलमस्ति विरलम्, अतो दिवससन्धीष्य शयति महाभास्वे विलीयते । एव तत्र दिवसा शीतला, रजन्यश्चात्यन्तशीता यथास्माकं भुवप्रदेशयोः ।

### ७.३७ पृष्ठचिह्नानि

भौमस्य भुवप्रदेशयोः श्वेतचिह्नान्यख्येयन्ते । एतानि चिह्नानि शीतकालपतितहिमराशि जनितानीति न कोऽपि संदेहः । श्वेतचिह्नानि श्वेतकुसुमैश्च वर्णन्ते दीप्यन्ते (ब्रह्म १७ १४-तमे दत्त फोटोचित्रम्) च ।

हिमशेषाणि विहाय दृश्यन्ते वरञ्चिद् हरितचिह्नानि, वरञ्चिद् रक्तचिह्नानि च । हरितचिह्नानि प्रायः पृष्ठस्य ६ भूगेषु विसृतानि, कोटोचित्रे च श्यामलानि दृश्यन्ते (ब्रह्ममन्त्रो दत्त फोटोचित्रम्) । एतानि प्रायो दक्षिणगोलार्धे दिश्यन्ते । रक्तचिह्नानि प्रायः पृष्ठार्धभागे विसृता



भौमस्य

फोटोचित्रम्

वस्तुचित्रम्

[ लिङ्ग-वेष्टाला ]

णानि, कोटोचित्रे च श्वेतचिह्नानि दृश्यन्ते । एतानि च भुवप्रदेशयोः श्वेतचिह्नानि 'दिश्यन्ते । हरितचिह्नानि वस्तुतो जलप्रदेशा, रक्तचिह्नानि च सगरप्रदेशा इति व्योतिर्दिशन्नुपानम् ।

१. उपरतचित्रा वायुमण्डल मित्वा प्रयोज्यन्ति नीललोहितोत्तरदिश्यान्त वायुमण्डल न प्रयोज्यन्ति, अत एव नीललोहितोत्तरदिश्यान्त चित्रिद् बृहच्चरम् ।

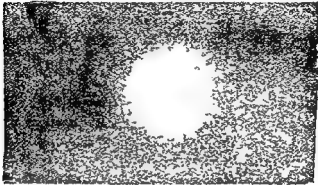


‘कोश’नामक केरु दशकोशार्थमित्यासन्, द्वितीयो ‘डाइमस नामक’ केरु पञ्चकोशार्थ मित्यासन् ।

तान् यविषयेष्वपि चन्द्राद् भिन्नौ । प्रथमस्य पास्तस्याग्नमग्नान् केरुमण्डोरमित्, अत एव यावत् फले भौम एरुमपन्नमपन्नं करोति, स तावत्ति काटे रीण्यसुप्रमणानि करोति ।

डाइमस

कोश



भौगस्योपग्रही

[ लवेन वैपशाल ]

एवमस्योपग्रहद्वयोराग्निसमाधौ ग्रहण्य सान्धनधिसलन्तून् । अत एव सन्तौ स पश्चिमे भाग उच्यते, ४१ होयान्तरमग्नमेति, एरुमग्नमेरु सान्धन्य समान्यया पृथिव्या च भविष्यन् ( कान्तिरेरुमग्नमेरु सान्धौ द्विसान्धन्युपासोदय स्यात् ) ।

हो मि

द्वितीयस्य ‘डाइमसस्य’ प्रशक्तिगान्त्यौ ( ३१ १८ मित ) भौगस्योपग्रहस्योत्पत्तिद्विदि पित । यथा यथाऽऽतन्नमग्नौ भौमगृहे ह्यावतिर्येण पश्चिम गच्छति, तथा तथा तेन उरोपमद पश्चिम गच्छति, अत एव त्रिदिशस्यैव ‘डाइमस’ अस्त न याति, एरुमग्नौ च कान्तिरेरु द्विसान्धन्यमग्न्या पृथिव्या च भवत ।

डाइमसग्री प्रशक्तिदूरत्वेन भिन्नौ । प्रथमस्य भौमाद् दूरत ५,७०० कोशार्थमितम्, द्वितीयस्य च १४,६०० कोशार्थमितम् ।

—सारणी—

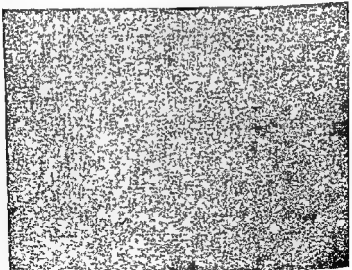
नाम	विहीनार	उपग्रह्य प्रशक्तिदूरतम्	परिक्रमणस्य	व्यासमानम्	नाशर्योति
			दि हो मि		
कोश	‘साध’गोदय	१८७०	५,८००	०-३-२९	१० ( १ ) + १२
डाइमस	“ “	“	१४,६००	२-६-२८	२ ( १ ) + १२



## ७४१ अयान्तरग्रहः

ग्रहाणां सूर्याद् दूरत्वव्यवस्थानुरूपे 'बोर्ड'नियमोऽप्रतिप्रसिद्धः, परन्तु १७७२ तमे ख्रिस्तान्दे प्रथमप्रतिपादनात्तर एसास्मिन्नियम आसोदेनोऽप्रादः । भौमसुरमण्यन्तरे २८ मितस्थाने कोऽपि ग्रहो दृश्यो नस्योत् । ज्योतिर्विद्विस्तन महोपलब्धये महान्तः प्रयत्नाः कृताः, परन्तु ते सर्वथा निष्फला जाताः । ख्रिस्तान्दे १७८१ तमे वक्ष्योपपन्नवि'बोर्ड' नियमागते स्थाने १९०६ मितस्थाने जाता । अमेनोत्साहिता ज्योतिर्विदः पुनर्प्रददर्शनाय प्रयत्नवहाप्यकुर्वन् । ख्रिस्तान्दे १८०१ तमे जनवरीमासस्य प्रथमदिनाङ्के कदा 'पिअजी'महोदय आकाशस्य तस्य क्षेत्रस्य नक्षत्र-मानचित्रलेखनार्थं चेधान् कुर्यात्सीद् कदाऽऽश्मद् दृष्टवान् २८ मितस्थान एतत् चलं प्रकाशं विन्दुम् । स च दर्शनव्याचिरानन्तर सूर्यसमीप्याद् दृष्टोऽभवत्, परन्तु 'गाउस'महोदयेन शणितेन तस्य विन्दोः कक्षा निर्धारिता । वर्षानन्तरं स प्रकाशविन्दुर्मज्जितागतस्थाने पुनर्दृश्य-मागच्छत् । तस्य ग्रहत्वमेव सुव्यापितमासीत्, तस्य च नाम 'सेरेस' इति कृतम् ।

ख्रिस्तान्दे १८०२-तमे 'सेरेस' अन्विष्यता 'ऑल्वर'महोदयेनैकोऽपरो ग्रहः 'पैल्स'-नामकः प्राप्तः । १८०४-तमे ख्रिस्तान्दे 'जूनो' नामकग्रह उपलब्धः, १८०७-तमे ख्रिस्तान्दे च



नवग्रहामशान्तरग्रहाणां वषमर्वाविज्ञानि

[प्रो० बुद्ध]

सर्वाधिकभासुरो 'वैल्य'नामकः । तत्तु प्रतिक्रियं नूतना नूतना ग्रहा दर्शनपथमागताः । १८९१ ख्रिस्तान्दपर्यन्तं दृष्टिदशाः ३२२-संख्याकर-ग्रहाणा आसन् । परन्तु त्वपर्यन्तमन्येदमस्यै प्रथम

तथा चाक्षुषोपवैरेण कृतम् । अतुना पोटोचित्रोपपद्धत्यान्तरग्रहाः सरलतपान्निष्यन्ते । पृथिवी गतिरसमगतिरेव चलितेन दूरदर्शकयन्त्रेण, पोटोमन्त्रके होराद्वयस्य होरात्रयस्य प्रकाशदर्शनं प्रदाय पोटोचित्रं गृह्यते । अस्मिन् चित्रे नक्षत्राण्यचलत्वाद् विन्दव इव दृश्यन्ते, परन्तवान्तरग्रहा गतिशीलत्वात् क्रमगतिरूपेण लभ्यन्ते । अनेन विधिना प्रायः १,५०० सख्याका अगन्तारग्रहा उपलब्धाः सन्ति ।

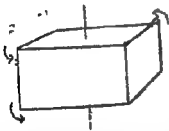
### ७४२ विस्तार आकारश्च

अगन्तारग्रहाणां परिमाणमात्मकम् । यथेते सर्वे १५०० सख्याका मिलितैः पिण्डो भवेयुः, तर्हि स पिण्डश्चन्द्रतुल्यो भवेत् । अगन्तारग्रहेषु कतिपयास्तवान्तरग्रहाः केवलं क्रोशार्थं मितव्यासकाः । प्रायेण च तेषां व्यासाः ५०-क्रोशार्थमितः । प्रायो दशसप्तशकानां व्यासः शतक्रोशार्थमिदोऽस्ति । 'वेम्प'नामकस्य व्यासः २४१-क्रोशार्थमितः, 'वेल्स'स्य ३०६ क्रोशार्थमितः, 'विशालतमस्य' सेरेसस्य च ४८०-क्रोशार्थमितः ।

कतिपयानां लघुपरिमाणकानामगन्तारग्रहाणामाकारो गोलेवरोऽस्ति । 'एरोस'महत्वा आकार इष्टिकाकारः, इष्टिकामध्यस्थितोर्ध्वाधररेता परितोऽस्मत्प्रमाणं करोति । अस्या इष्टिकायाः परिमाणानि १५ क्रोशार्थानि  $\times$  ५ क्रोशार्थानि  $\times$  ५ क्रोशार्थानि सन्ति ।

### ७४३ परिक्रमणानि

प्रायेण कथा वृत्ताकारा अपरेष्ववृत्ताकाराः सन्ति । ग्रहाश्च सर्वे राक्षिकके भ्रमन्ति, कथा गमनस्य क्रान्तिवृत्तादत्यधिकं न । परन्तु सन्ति



केचन येषां निश्चिता गतिः । 'हिडल्लो'नामकस्योत्तेजिता ६६ मिता, कक्षागमनस्य ४९० दिनम् । अन्योऽत्रिन्दुः शनिपञ्चायाः समीपं वर्तते । सर्वे एते ग्रहाः परिवर्तनं पूर्वं गच्छन्ति । एषा परिक्रमणस्य ३३-वर्षादारभ्य ६-वर्षं पर्यन्तमस्ति ।

### शुक्रः

शुक्रं विशेषकस्यामुं भौमं विहाय ग्रहाणां मासुत्तमो शुक्रः । ग्रहाणां मध्ये विद्याल समन्यास्याधुनमगकालो न्यूनतमः । अस्य विधौ मेलनं दृश्यते, एकादशसन्ध्याराध्यालोपग्रहाः सन्ति, अन एव दूरदर्शकेऽप्याद्भुतं दर्शनम् ।

१ पूर्व प्रथमं क्रमसंविद्धेनावुभोरपि ग्रहस्य, पुनर्दूरदर्शकयन्त्रेण प्राप्यते यद् नक्षत्राणि तदा क्रमसंविद्धरूपेण दृश्यन्ते, ग्रहश्च विन्दुरूपेण । अनया पद्धत्या प्रदाय दूरदर्शकस्य दर्शनं भूमिगतग्रहा अपि लभ्यन्ते ।

## ७-५१ परिक्रमणम्

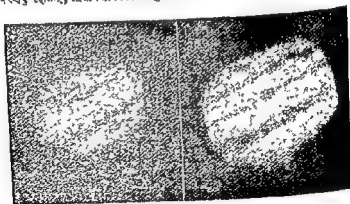
गुरुः सूर्यं परितः ४३३२.६ दिनेषु ( ११-८६-संषु वा ) परिक्रमति । दोषवृत्ताकार-  
पथाया मध्यमगर्भः ४८,३३,००,००० क्रोशार्धमितः, सूर्यादल्पतमदूरत्वं ४६,००,००,०००  
क्रोशार्धानि, दीर्घतमदूरत्वञ्च ५०,६०,००,००० क्रोशार्धानि । दीर्घवृत्तस्योल्लेन्द्रिता ०.४८३  
मिता । युतिशाल्यञ्च ३९९ दिनानि लभ्यते । युतौ गुरोर्भुवो दूरतः ५,६७,००,००० क्रोशार्धानि  
भवति, प्रतिबोधो ( पञ्चमान्तरे ) च केरञ्च ३,९०,००,००० क्रोशार्धानि । युतौ मिश्रगतः  
३२ विक्रममितः, सर्वाणुकूलप्रतिबोधो न ५० विक्रमागितो भवति ।

## ७-५२ अक्षभ्रमणम्

गुरुपृष्ठे विद्यमान इक्ष्वन्ते, अत एवाक्षभ्रमणकालनिर्णये सरलता विद्यते । विषुवप्रदेशाः  
१। ५० मि २५ से समयेन, मध्यमवर्तिकाप्रदेशाद्व १। ५५ मि ४० से समयेनैकमक्षभ्रमणं  
सुर्वसि । अक्षभ्रमणवेगस्यातिरम्यत्वाद् भुवनमिता १५ लभ्यते, अर्थाद् भ्रमणमवधायमान  
८२,८०० क्रोशार्धानि, विषुववर्तिकासमानञ्च ८८,७०० क्रोशार्धानि ।

## ७-५३ वायुमण्डलं तापक्रमश्च

गुरो वायुमण्डलं वर्तत इति निर्विवादम् । निम्नकोटोच्चिद्वय एव कोटोच्चिर्न नीललोहितो  
स्वरूपौषु गृहीतम्, द्वितीयकोपरक्तविरणेषु गृहीतम् । उपरक्तच्छायाचिनागतनिर्गन् नीललोहितो



उपरक्तौ

नीललोहितोत्तरे

गुरोऽपरस्ते नीललोहितोत्तरे छायाचिने  
( एक उपरक्त, न अथा न येऽक्रमणं गुरुन्तौ दृश्येते, दिवाऽपरक्तचिने नीललोहितोत्तराभा-  
चिने उपरिगते दृश्येते । )

[ मैसटोलन्ड-केपटाला ]

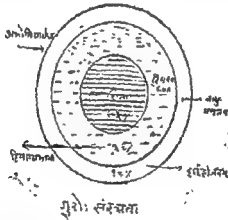
सरञ्चायाचित्रागतदिग्भाषेतया लघुपरिमाणकम् । अत एव वायुमण्डलं वर्तते ( काण्व्याख्यायं द्रष्टव्या पृष्ठ-१९९ ततोऽधोऽष्टिष्वपी ) ।

गुरोर्वैयुमण्डले हार्डड्रोजनं बहुल्यया वर्तते । कार्बननाइट्रोजने अपि पूर्वमात्रायां, यतोऽत्र 'मीथेन'वायुम्, यमोनियावायुश्च दृश्येते ।

मेथानां तापक्रमः—१३० सेन्टीग्रेडमितः । अस्मिन् तापक्रमे मीथेनवायुं द्रव्यरूपेण वर्तते, परस्परमोनियावायुं धनीभवति ।

### ७-५४ गुरो रचना

विदुःप्रदेशानां परिर्वर्णनस्य मानं वायुमानकं प्रत्यक्षेण दृश्यते तावन्मानमात्राधिकं गणनाया लभ्यते । अत एवेदं प्रतीयते यद् गुरुः केन्द्रवर्तिमाणेषु यनः पृष्ठवत् च विरलः । 'गिन्ड' प्रहोदयेन गुरो रचनायाः काव्यनिम्नचित्रमालिखितं तदधो दीयते—

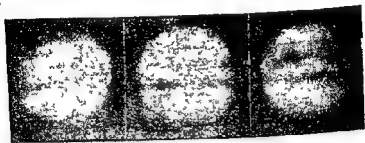


### ७-५५ पृष्ठचिह्नानि

दूरदर्शकेन द्रष्टो युष्मद्विदुषोति विभिन्नवर्णं, नीलानि च पृष्ठचिह्नानि । विदुःप्रदेशे वर्तत एषा मेथन स्फीयलैटर्या । तस्य उपर्यधस्य उमानास्तयाः रसाग्न्याः प्रकाशमानाश्च मेथना द्रवन्ते । मेथनरसप्रकाशनितायुमण्डलौपप्रकाश द्रुतगत्या चिचन्तो यत्र तथानि-

१ मीथेन ( $CH_4$ ) कार्बन-हार्डड्रोजनयोः संयोगेन, यमोनिया च ( $NH_3$ ) नाइट्रोजन-हार्डड्रोजनयोः संयोगेनोपपद्यते ।

मिताकारा मेघाश्च दृश्यन्ते । एतानि प्रत्याह मेघादिबनितचिह्नानि परिवर्तनशीलानि—फानिचिद् शोधयता, फानिचिद् ग्लिप्सेन वा ।



सितम्बर १४

अक्टूबर ६

नवम्बर १०

गुरो मेघचिह्नानि

[ स्पेस वेधशाला ]

### ७.४४१ विशालरक्तचिह्नम्

सर्वप्रथमः ख्रिस्तान्दे १८७८ तमे ज्योतिर्विज्ञानिगृहप्रेक्ष्य स्थितिनिर्दिष्टा । तदेव पादलिङ्ग दीर्घवृत्तानार नासीत् । अथुमेदं दक्षिणरटिग्रन्थे ( दूरदर्शके पतिते निम्ने चोत्तरार्धे ) दृश्यते । अस्य परिमाणञ्च २०,००० कोशार्धानि दीर्घे, ७०,००० कोशार्धान्यायामे ।

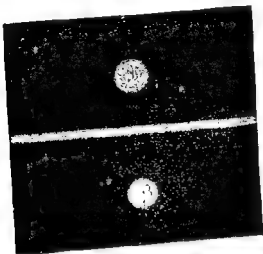
अस्य समीपगुचरेण द्वितीयं चिह्नं दृश्यते । सर्वप्रथमं १९०१ तमे ख्रिस्तान्दे तस्य दर्शनं मन्यते । अस्य दीर्घं ४५,००० कोशार्धमितम्, अभ्रमणफलद्वयं विशालरक्तचिह्नस्य समान-पालात् विशिष्टायामितं, अत एव प्रत्येकस्मिन् तृतीये वर्षे तद् विशालरक्तचिह्नं पारसती गच्छति ।

### ७.४५ उपग्रहाः

कस्मिं गुरोरेकादशोपग्रहाः । तेषां त्रयो वर्गाः—प्रथमत्रये पञ्च समीपवर्तिन उपग्रहा, ते च परिवर्तनं पूर्णं परिक्रामन्ति । द्वितीयत्रये त्रयो दूरवर्तिन उपग्रहा, तेषां परिवर्तनः पूर्णं परिक्रामन्ति । तृतीयत्रये त्रयोऽतिदूरवर्तिन उपग्रहा, ते च पूर्वतः पश्चिमं परिक्रामन्ति ।

प्रथमवर्गीशोपग्रहेषु विद्यन्ते चन्द्रासौ मामुस उपग्रहाः ( ते १४" वृष्ट्यन्तितयोः सप्ततया दृश्यन्ते ), एकोऽतिधूमिल उपग्रहः । तेषां परिक्रमणकाला प्रायो वृत्तसरा । अतः परिमाणनियमे द्वावस्माकं चन्द्राद् विशालतरो, द्वावस्माकं चन्द्रेण तुल्यो, एतच्च ( ग्रहान्तेष्ट ) चन्द्राद् लघुतरो ।

द्वितीयवर्गीयोपग्रहाणां परिक्रमणकालः प्रायः २६० दिनमितः, त उपग्रहाश्च ७,००, ००० कोशार्धदूरत्वे स्थिताः सन्ति । तृतीयवर्गीयाणां च परिक्रमणकालः प्रायः ७०० दिनानि, दूरत्वञ्च १५,००,००० कोशार्धानि ।



गुरोश्चत्वारो भासुरा उपग्रहाः  
[ गरुडिज वेपशाला ]

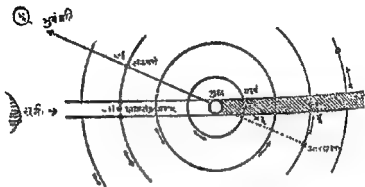
७.५७ उपग्रहाणां ग्रहणं संक्रमणं क्षयासंक्रमणम् आच्छादनञ्च



चत्वारो भासुरा  
प्रथमवर्गीयोपग्रहाः सर्वेदिक  
स्मिन्नेव भरातले परिक्रामन्ति,  
अस्माकं भूरपि तस्मिन्नेव तले  
स्थिताः, अत्र एव त उपग्रहा  
वस्तुतः परिक्रमणं कुर्वन्तो-  
ऽप्येकैरेतावामेतेस्तदचलन्त

गुरोश्चत्वार उपग्रहा युव एकैरेताया चलन्तो दृश्यन्ते ।  
इव दृश्यन्ते । परिक्रमणं कुर्वन्तस एकादरन्तो गुरोः समुत्तमामाच्छन्ति, पुनर्विभ्यमुल्लङ्घ्य  
द्वितीयपादर्वे प्राप्नुवन्ति, ततः प्रत्यागच्छन्तस्ते गुरोः पृष्ठतो गुरुच्छायाभितिक्रम्य पुनः पूर्वस्थानमा-

गच्छन्ति । अस्मिन् क्रमे तेषां गुरुभिरेव संक्रमणानि, तेषां छायाणां गुरुविषये संक्रमणानि, गुरुविषयेन तेषामाच्छादनानि, गुरुच्छायया तेषां प्रासादश्च भवन्ति ।



उपग्रहाणां संक्रमणानि, छायासंक्रमणानि, प्रासादः  
आच्छादनानि च

संक्रमणानि—अ स्थान एक उपग्रहो विद्यते । गुरु भू प्रोतरेखाया स्थितः स परिमाणं गुरोः पृष्ठे दूरदर्शकेन द्यामन्तवृत्तमिव नदन् दृश्यते (यथा बुधशुक्रौ रविभिरेव § ७.१९, ७.२६) ।

छायासंक्रमणानि—उपग्रहस्य छायापि गुरुपृष्ठे पतति, साऽऽनुपग्रहस्य संक्रमणं कुर्यातीत्यपते । चित्रे आ स्थाने छाया दृश्यते ।

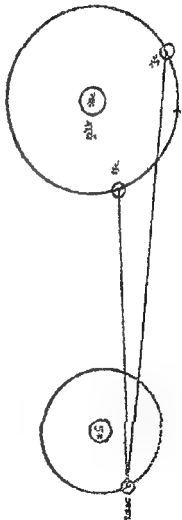
ग्रहणानि—यदा परिक्रमण उपग्रह इ स्थानं प्राप्नोति तदा स गुरोरेखायां प्रविशति । यथा भूमायां चन्द्रग्रहणं भवति, तथैव गुरुमायाऽनुपग्रहस्य ग्रहणमस्तीत्यपते ।

आच्छादनानि—परिक्रमण उपग्रहः काळे काळे गुरुपृष्ठे भवति, यत्रापि तेन गुरुमा दृतीर्णं, तथापि गुरुपृष्ठस्थितत्वात् स न दृश्यते (यथा चन्द्रेण नक्षत्राण्यच्छाद्यन्ते § ४.५१) । आच्छादनं कथ्यते ।

## ७.५८ उपग्रहग्रहणानां महत्त्वम्

सर्वाप्रथम 'रोमर'ग्रहोदयेन गुरोर्ग्रहणानां ग्रहणेन प्रकाशवेगो निर्धारितः । तेन वेगेन दृष्टं यत् कदाचिद् ग्रहणं गणनागत-कालात् पूर्वम्, कदाचिच्च ग्रहणं गणनागतकालस्य परत्वाद् भवति । पुनस्तत्र निरीक्षितं यदिदमन्तरं भुवः परिप्रमणमार्गे भुवः स्थिति-मपेक्षते, यदा भू-गुरोः समीपं तदा ग्रहणं पूर्वं भवति, यदा भू-गुरोर्पूर्ववर्तिनी तदा ग्रहणं परत्वाद् भवति । सर्वाधिकम्नीहशमन्तरं = ८ $\frac{1}{2}$  मिनटमस्ति । अनेन 'रोमर'ग्रहोदयेन प्रकाशकिरणाः सीमितवेगेन गच्छन्तीति साधितम् । यदा भू-गुरोः समीपं तदा प्रकाशकिरणाः अविलम्बेन भुवं प्राप्नुयन्ति, ग्रहणञ्च गणनागत-कालात् पूर्वं भवति, यदा च भू-गुरोर्दूरवर्तिनी तदा प्रकाशकिरणाः विलम्बेन भुवं प्राप्नुयन्ति, ग्रहणञ्च गणनागतकालस्य परत्वाद् भवति । यत् इदमन्तरं +८' १९'', पृथिव्याः सूर्याद् दूरत्वं ८' १९'' मिनामस्ति । पृथिव्या दूरतममन्वेतोषाके ९, ९९,००,००० कोशार्पाणि पूर्वमेव स्नातम्, अतः प्रकाशकिरणाः ८' १९'' समये ९,९९,००,००० कोशार्पाणि चलन्ति, अर्थाद् एकस्मिन् सेकिण्डे १,८६,००० कोशार्पाणि चलन्ति ।

उपग्रह आह्वान-प्रकाशमार्गनिर्धार





## ७.५९ उपग्रहाणां सारिणी

उपग्रहः	विशुद्धिचारः	वर्षः	गुरोर्दूरत्वम् (क्रोशार्धानि)	परिक्रमणकालः दि हो मि (क्रोशार्धानि)	व्यासमानम् (क्रोशार्धानि)	नाशमसोदिः
पञ्चमः	मर्नार्ड	१८९२	११२, ६००	० ११ ५७	१०० (१)	+ १३
प्रथमः	गलिलियो	१६१०	२६१, ८००	१ १८ २८	२३००	५
द्वितीयः	"	"	४१६, ६००	३ १३ १४	२०००	६
तृतीयः	"	"	६६४, २००	७ ३ ४३	१२००	५
चतुर्थः	"	"	१, १६९, ०००	१६ १६ ३२	६२००	६
षष्ठः	धेरि	१९०४	७, ११४, ०००	२५० १६	१०० (१)	१४
सप्तमः	"	१९०५	७, २९२, २००	२६० १	४० (१)	१६
दशमः	निकल्सन	१९३८	७, ३४०, ०००	२६४		
एकादशः	"	"	१४, ०००, ०००	६९२		
अष्टमः	मेल्ले	१९०८	१४, ६००, ०००	७३९	४० (१)	१६
नवमः	निकल्सन	१९१४	१४, ९००, ०००	७५८	२० (१)	१७

## शनिः

मासुरप्रद्वाना मध्ये शने शनैश्चरस्य सर्वाधिकदूरस्य च प्राचीनज्योतिर्विदां सुविदिते एवास्ताम्। अधुना शनिश्चाबहिर्वर्तिना मन्दतरगतिकाना यक्ष्मेन्द्रकुनेराणा विद्वत्पनस्यस्य प्लक्ष्य महिमा कदापि न न्यूनः, यतोऽस्य यलयानि ( यानि दूरदर्शकस्यन्त्रेणैव दृश्यन्ते ) सौरमण्डलेऽपूर्वस्फूर्तिं सन्ति ।

## ७.६१ परिक्रमणम्

शनिः पूर्वं परितः १०७५९.२ दिनेषु ( २९ $\frac{१}{२}$  वर्षेषु वा ) परिभ्रमति । दीर्घवृत्तावार कक्षाया मध्यमकर्ण ८८,६०,००,००० क्रोशार्धानि । उत्तरेन्द्रता च ०.५५९ मिता । दूरवृत्तस्य दीर्घतम दूरस्य ९३,६३,८८,००० क्रोशार्धानि, अल्पतम दूरत्वञ्च ८३,७१,७०,००० क्रोशार्धानि । शुनोऽस्य दीर्घतम दूरस्य १,०३,०९,१२,००० क्रोशार्धानि, अल्पतम दूरत्वञ्च ७४,२६,४६,००० क्रोशार्धानि ।

युतिकालः ३७८ दिनमितोऽस्ति । युतो विमन्यास १४ विमन्यामितः, सर्वाङ्गुलप्रतिपद्यो च २० विमन्यामितः ।

## ७.६२ अक्षभ्रमणकालः

१० होरा १४ मिनन्मितोऽस्याभ्रमणकालः पर्यन्तमन्य । ( 'लिट्ट'वेषशालाया हो मि

यदिमपिस्नेहकामरविधनाऽस्य विदुनीयाद्यभ्रमणकालः १० २ मितो लभ्यते ) । विमिन्नायां शेषे स्थिताना प्रदेशाना विमिन्नाऽभ्रमणकालः । अस्य व्यासः पार्थिवव्यासस्य नमूनि, अक्षभ्रमणकालश्च केवल दशहोरमितः, अन एव समितितेमेनाभ्रमण करोति । अक्षभ्रमणकाल

वेगाधिक्यादत्र भ्रुवनिम्नता पर्याप्ता -०९७ मिता (  $\frac{1}{100}$ —मिता ) दृश्यते । विपुलवर्तिव्यासस्य मान ७४,९०० कोशार्धान्यस्ति, भ्रुवलम्बनव्यासस्य च मानं केवलं ६७,७०० कोशार्धानि ।

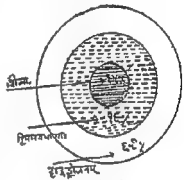
७-६३ वायुमण्डलं तापक्रमश्च

गुरुद्वारापि वायुमण्डलं वर्तते । शनेः परिवेषणशक्तिः ४२-मिता सान्द्रमेघानामुपस्थितिं सूचयति । वर्णच्छन्नेषां वायुमण्डलभावो लभ्यते । वर्णच्छन्ने 'अमोनिषा'-रेखा अत्र मात्रया 'मीथेन'-रेखाश्च बहुमात्रया दृश्यन्ते । तापक्रमः १५५ सेन्टीग्रेडमितो विद्यते ।

७-६४ रचना

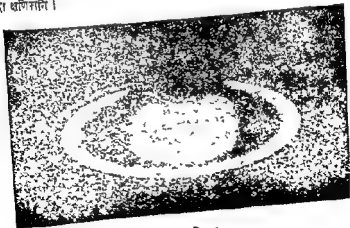
शनेर्भ्रुवनिम्नता ( मध्यग्रहिर्लम्बित्वं वा ) सौरमण्डले सर्वाधिकमिता, तथापि मध्योत्तारि-

शक्तिं विचार्य वा गणना कृता तथा मध्यग्रहिलम्बित्वस्य वेधलब्धमानाद् अधिकतरत्वं प्रकल्पते । गणनागतमानाद् वेधोपलब्धमानस्य न्यूनत्वं मध्यरेन्द्रे घनत्वमधिकं पृष्ठतले च भनत्वं निरलमस्तीति सूचयति । अत एव शने रचना शुक्लद्वारेण चित्रेण स्पष्टीक्रियते—



७-६५ पृष्ठचिह्नानि

शुक्लद्वारापि विपुलरेखायाः समानान्तरे मेघेण दृश्यन्ते, यद्यपि तास्तावन्मानं न प्रकाशमाना यावन्मानं शुक्लमेखलाः । विपुलमान्ताः किञ्चित्प्रकाशमानपौतर्गणाः, भ्रुवमान्ताश्च ईषदधूमिन्दितावर्णाः सन्ति । काले काले इषामन्विहानि दृश्यन्ते, परन्तु तानि सर्वदा क्षणिकानि ।

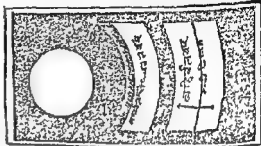


शनेऽप्यप्यधिकम्

## ७.६६ शनिचलयानि

शनिः विषुवरेखातले त्रिभिः समवेन्द्रवैर्यैः परिवेष्टितोऽस्ति । साधारणदूरदर्शनेन वलयत्रये परस्परं मिश्रता न दृश्यते, अर्थादिकमेव कलत्रं दृश्यते, परन्तु तीक्ष्णदूरदर्शनेन तस्य त्रिसंख्याकत्वं सिध्यति सरलतया । शनेर्दूरवर्ति वलयं अर्धवलयं मध्यमदूरवर्ति मध्यमस्य समीपवर्ति चान्तर्ध्वजं कथ्यते । बहिर्वलयस्य पृथुलं ११,००० क्रोशार्धसमम्, मध्यमस्य च १८,००० क्रोशार्धमितमस्ति । बहिर्वलयं मध्यमवलयमध्ये रिक्तस्थानं वर्तते । अस्य २,२०० क्रोशार्धं विस्तृतस्य रिक्तस्थानस्य

नाम 'शैक्ली' विभागोऽस्ति । बहिर्वलयमध्यमोऽपीदृशं रिक्तस्थानं दृश्यते, तस्य नाम 'एनपी' विभागोऽस्ति । अन्तर्ध्वजं धूमिलस्मीपलक्षणार्णं दृश्यते इदमर्धपादद्वयमस्ति ।



अन्तर्ध्वजः

एतानि वलयान्कतिवृत्तानि सन्ति । कल्पसमूहस्य व्यासः १,७१,००० क्रोशार्धसमः, गुरोर्व्यासस्य त्रिगुणितोऽस्ति ।

कथं तानि सद्यं न दृश्यन्ते

एतानि वलयानि सर्वादात्मकं दृष्टिपथं नाकरोन्ति । एषामदर्शनस्य विष्टोऽस्ति—

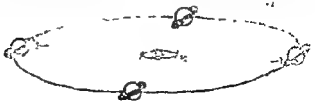
(१) यदा पृथिवीवलयानि वैरस्मिन्नेर धरातले वर्तन्ते, तदानीं वलयानां वैरस्मिन्नेर दृश्यते या चातिदृशत्वाददृश्येत् ।

(२) यदा सूर्यो वलयानि वैरस्मिन्नेर धरातले वर्तन्ते, तदानीं वलयानाम् अर्धवलयं वैरस्मिन्नेरालोकितं भवति, परन्तुतिदृशत्वात् या न दृश्यते ।

(३) यदा वलयानां धरातलं सूर्यपृथिवीमध्ये वर्तते, तदानीं तेषां वलयानामग्रभागो भागा अग्रभागे सम्मुखं वर्तन्ते, अग्रभागादृश्यते न दृश्यन्ते ।

## ७.६७ वलयानां कलाः

वलयानां धरातलस्य शनिराशान् २७° मिता प्रवृत्तानि, वलयानि च शरीरं शनिराशे वलयराशयो ममानानुवर्तयते निवृत्ति, अतएव मध्यमवलेन दक्षिणभागा उत्तरभागाभागा



समर्थं भवन्ति । परिक्रमणशाले द्विवारं शनिरेवं तिष्ठति यद् बलयधरातले सूर्ये स्पृशति, प्रत्येकमध्वरे शनिर्भुवः कक्षां वर्षेककालेनोल्बहयति । भूः स्वयमेकस्मिन् वर्षे पर्याप्तमितस्ततो भ्रमति, अत एव प्रत्येकस्मिन् ध्रुवध्वरे शनिबलयान्येकवारं दुस्तानि भवन्ति ।

यदा बलयानि पूर्णविस्तारेण दृश्यन्ते तदा तेषामायतिव्यासस्य ४९४ भवति, बलयानि च तदा शनिप्रकाशस्य १०० गुणितं प्रकाशं प्राप्नुयन्ति ।

१

२



४

२

### ७.६८ बलयानां निर्मितिः

बलयानि वनपिण्डा न सन्ति, प्रत्युतासंख्यायानां कणानां परस्पररियुक्तानां समूहाः सन्तीति प्रायेण निदिधत्तम् । बलयानां पृथक्कण इदं परितो भ्रमन्ति, केन्द्रगातिदूरत्वेनित्वाद्दरमानि-रेनपिण्डरूपेण दृश्यन्ते । निरलक्षणनिर्मितिः सर्वप्रथमं 'शैक्लिनी' महोदयेन निरापितासीत्, परन्तुना शतवर्षानन्तरं नैकानि प्रमाणानि दीयन्ते—

( १ ) गणनाविषयकप्रमाणानि—१८५६ तमे ख्रिस्ताब्दे 'मेक्सवेल' महोदयेन गणितेन सिद्धांशतं यद् फाद्रव्यमयपिण्डस्य द्रवमयपिण्डस्य वा स्थायिरूपेण तत्र परिभ्रमणं न सम्भवम् ( शनैरुत्तिष्ठामीष्यात् ), केन्द्रमेकस्यान्वेन परातले घृत्ताकारे भ्रमन्तो विरलाः परस्पर-सम्पर्कपदार्था एवास्य स्थित्यां स्थायित्वं भवन्ते ।

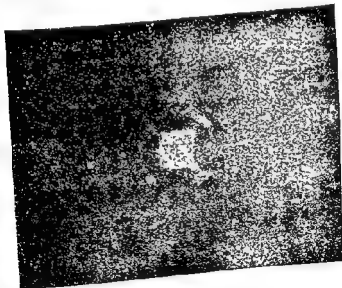
मैन्चगणितज्ञेन 'रोसे' महोदयेनापि गणनयास्य समर्थनं कृतम् । कोऽप्युपग्रहो बलयं वा ग्रहाद् ग्रहण्यासार्धस्य २-५ गुणितदूरत्वान्तरे न तिष्ठति, यदि कदाचिच्चारिमन्त्रध्वरे समावाति, नूनं तस्य पदार्थादिच्छा मित्रा भवन्ति । शनैर्बलयान्यस्मिन् दूरत्वान्तरे वर्तन्ते, अत एव तानि छिन्नानि मित्रानि भूत्वाधुनासम्बद्धपदार्थमूलकानि ।

( २ ) वैधौपत्यप्रमाणानि—रिमविस्लेषणात्मकविधिना (डाप्लरसिद्धान्तेन) 'कीलर'-महोदयेन शनिस्मोपवर्तिभागापेक्षया शनिदूरवर्तिभागानां परिक्रमणशालस्य मान्यं ज्ञातम् ।



कोऽन्यत्रक्षेत्रेभ्यो मासुरतरो ज्योतिर्बिन्दुर्दृष्टः स्पर्शितेन ननदूरदर्शकेन । यदाधिवशक्तिकं चक्षुस्तालं दूरदर्शके तेन स्थापितं तदा तस्य बृहत्तरं विष्णुं जातम् । एवं तस्यानक्षत्रत्वं सिद्धम् । कालान्तरे श्रेष्ठस्थानः स प्रथमं भूमकेतुर्मेतः, परन्तु वर्षपर्यन्तकृतगणनया तस्य कथावृत्तं दीर्घवृत्ताकारं लब्धम् । तत्तत्तस्य ग्रहभावः सिद्धः, तस्य नाम च 'भूरेनस' कृतम् ।

यस्यस्य सूर्यकेन्द्राद् दूरत्वं १,८०,००,००,००० क्रोडार्धमितम् । प्रतिसेकिण्डं ४-- क्रोडार्धगत्या दीर्घाक्षारकक्षायां परिभ्रमन् यरुणः ३०६८६ दिनेषु (८४ वर्षेषु) सूर्यस्य परिक्रमं करोति । अस्य कक्षायां उत्केन्द्रिता ०.४७१-मिता, कक्षागमनञ्च ०.४६' कल्पमितम् । यरुण आकाशे पृष्ठकोटिस्फनधरमिव भाति दूरदर्शके हरिद्वर्णको दृश्यते । अस्य वास्तविकव्यासः ३९,००० क्रोडार्धानि, प्रतीयमानविम्बव्यासश्च ३'८ विक्रियामितः । अस्य घुमनिम्नता ०.८ मिता, अतःभ्रमगत्तलश्च १० हो ४८ मि मितः । दूरदर्शकेनास्मिन् यनाधिव भूमिला मेलना दृश्यन्ते, यर्गदिरलेपणेन चास्य निर्मितिः खनिषद् गुरुवच्च निर्धारिता ।



यरुणस्य पथ उपग्रहाः

[ मैकडोनेल्ड चेपेराला ]

यरुणस्य पञ्चोपग्रहाः सन्ति ( द्रष्टव्यमत्र कोटोचित्रम् ) । अतःततः प्रकाशमानाः, पञ्चमो ग्रहस्य समीपतमो भूमिलदृशः । सर्वे तीक्ष्णदूरदर्शकयन्त्रैरेव दृश्यन्ते । तेषां कक्षावलं यरुणकक्षातलात् प्रायः समकोणान्तरे । तेषां दूरत्वादीन्यथो दीप्यन्ते स्मरिष्याम् ।

## ७-७११ चरुणस्योपग्रहाणां सारिणी

नाम	विवृतिसारः	अब्दः	दूरत्वं चरुणात् (कोषार्धानि)	परिक्रमणसालः दि हो मि	व्यासमानं (कोषार्धानि)	नाशन कोटिः
मिरण्डा	फीपर	१९४८	८१,०००	१ ९ ५६		१३
परिपल	लैसेल	१८५१	११९,०००	२ २२ २९	६०० (I)	१५
उभियल	"	"	१६६,०००	४ ३ २८	४०० (I)	१५
टिटेनिया	हर्शल	१७८७	२७२,०००	८ १६ ५६	१००० (I)	१४
ओवेरम	"	"	३६४,०००	१३ ११ ०७	९०० (I)	१४

## ७-७२ इन्द्रः (नेपच्युम)

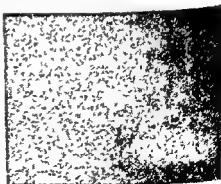
चरुणस्य विवृतिर्यद्यद्मुतासीच्छीन्द्रस्य विवृतिरद्भुततरास्ति, यत् इन्द्रविवृत्या नेत्रयोर्दृश्यस्य योपयोगो न कृतः, केवलं गणनयैकस्य सत्त्वा प्रकाशिता । विवृतिरियं ज्योतिर्वर्णितं चित्राया अद्भुतश्चमत्कारः ।

चरुणविवृत्यनन्तरं चरुणस्य मार्गो ज्योतिर्गर्गः सुरूपितः, परन्तु येषूपलब्धस्थानं सर्वदा गणनागतस्थानात् किञ्चित् पूर्वमासीत् । प्रथमं गणनाऽशुद्धिबलितमिदमन्तरमिति विचार्य पौनःपुन्येन गणना कृता, परन्तु सर्वदा सर्वथा तामेरं शुद्धासन्नयोस्वाकर्षणविद्युन्तर्गणैरनुमितं तत् कोऽपि ग्रहो चरुणं निजान्तरागच्छन् गणनागतस्थानमपनात् अगच्छति ।

१८४१-तमे विमाने आल्ब्रेट्मासिना 'पेंडम्'महोदयेनाप्युपयनं प्रारब्धम् । वर्षद्वयपर्यन्तं तेन गणना कृता, अन्ततः पिण्डस्य परिमाणम्, पिण्डमार्गः, पिण्डः पुनः च दृश्यमानो भविष्यति इति तत्र तेन कृतम् । ए १८४५-तमे विमाने १९-वयस्यरे 'प्रिन्स' रेसालाया सर्वं गणनापर्यन्तमप्युपयनं दत्तवान् ।

अनन्तरं प्रामाण्ये 'लेस्लेरिण'महोदयेनापीदृशी गणना विधाय सर्वत्रोपस्थापिता । अत्र तस्य मार्गेषु निजगणनासु मेलितम् । तत्राप्युपश्रेण 'एनर्सी' महोदयेन इदमिति सत्यं महस्य दर्शनं कृतम् मूलनक्षत्रस्य विवृतिर्भवेति प्रकाशिता ।

एव गणायैव महस्य विवृतिर्कुर्यात् 'पेंडम्'महोदयेन 'लेस्लेरिण'महोदयेन च विवृते नूतनपद्धतिप्रकाशः । अनन्तरं पद्धत्या पद्धत्या पुनरेव विवृतिरुत्तरम् ।



इन्द्रः, लक्ष्मणः 'द्विजः' [ मीट्रोन्-पेन्सिल्वेनिया ]

पृथ्व्यपेक्षया इन्द्रस्य सूर्याद् दूरत्वं ३० गुणितम् । १६० वर्षमितोऽयं परिक्रमणकालः ।  
दूरदर्शनेनायं हरिद्वर्णकोऽयमकोटिकनक्षत्रप्रदाभाति । वर्णकनक्षत्रेणाभ्युदयत्वाऽस्या  
अभ्रमणकालः १६ होराभितो भवति ।

इन्द्रस्य द्वाद्युपग्रहौ । प्रथमश्चन्द्राद् विशालतरः पूर्वतः पश्चिमं परिभ्रमति, द्वितीयो दूर  
वर्ती लघुपरिमाणकोऽतिभूमितश्च निम्नलिखितसारिण्या दूरतः आदीनि दीयन्ते—

७ ७२१ इन्द्रस्योपग्रहयोः सारिण्या

नाम विवृतिहारः अयं दूरत्वं इन्द्रात्  
(कोशाधोनि)

परिक्रमणकालः व्यासमानम् नामत्रयोपि  
(कोशाधोनि)

द्विज्यन लैरेल १८४६ २२०,०००  
नेरियड कीपर १९४९ — —

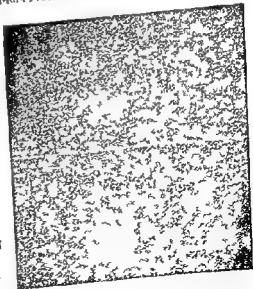
५ दि २२ हो ३ मि २८०० (१) ११  
वर्षद्वयम् १०० (१) १९

७ ७३ कुबेर (प्लूटो)

कुबेरस्यापि विवृतिर्गणनयैवामस्तु । इन्द्रनिवृत्त्यनन्तरं वरुणस्य गतिभेदः सिद्धिः  
व्याख्यातः, परन्तु गणनायामिन्द्रजनितविशेषसंस्कारान् कृत्यापि वरुणस्य गतिभेदः व्याख्यातुमत्तः

मर्थां अभ्यस्तु ज्योतिर्विदः ।  
सिस्ताब्दे १९१५ तमे 'लैरेल'  
महोदयेन तस्याज्ञातपिण्डस्य  
गणना प्रारब्धा, येनाष्टौ  
वरुणो गतिभेदः प्राप्नोत् ।  
दुर्भाग्यवशात् स विवृतो पूर्वमेव  
मृतः, तथापि तस्य सरकारीण  
कार्यतपसा सन्तः सिस्ताब्दे  
१९३० तमे मार्चमासे 'लैरेल'  
सचिवतस्यानेन नूतनग्रहस्योप  
स्थितिं फोटोकमरे प्राप्तवन्तः ।

लैरेलमहोदयस्याज्ञात  
पिण्डविषयगणना चीटसौ  
व्यपार्थमानानां यन्त्रोपेति निम्न  
सारिण्या स्थाने भवति । गण  
नाया इयं उद्दिष्टाणुनिर्गणना  
तस्यासाधारण कौशलं प्रदर्शनी  
करोति ।



विवृतिज्ञाते कुबेर [ लैरेल वैराग ]



गणनया ज्ञातपिण्डस्य मानानि	वेधोपलब्धमानानि
दूरत्वं (ज्योतिष्मापकाणि)	४३.००
परिक्रमणकालः (वर्षाः)	२८२ ००
उत्प्रेन्द्रिता	० २०२
नीचभोगांशाः	२०४°४८'
कक्षाणमनम्	१०°
नाक्षत्रकोटिः	१३

सौरमण्डले कुबेरस्य कक्षाया उत्प्रेन्द्रिता सर्वाधिका, कक्षाणमनश्च सर्वाधिकम् । उत्प्रेन्द्रिता मानस्य पर्याप्तत्वात् कुबेरः २१८९-उमे विसृजान्द इन्द्रकक्षाया अपि समीपतरमायासति ।



कुबेरस्य कक्षानृतनम्

### ७.८ ग्रहाणां सारिणी

नाम	सर्वाङ्ग गणना (ज्योतिष्मापकाणि) (वर्षाणि)	दूरतम् (मिथुन- मंशाणांनि)	गणनयान्तः (दिनानि)	शुक्रिकालः (दिनानि)	उत्प्रेन्द्रिता	कक्षाणमनम्
शुक्रः	०३८७१	३३.०५६	८७.०६०	११५.८८	०.२०६	७°०'
शुक्रः	०३२३३	६३.२०	२२४.३०१	५८३.०२	०.००७	३ २४
शुक्रः	१.००००	१२.१०	३६५.२५६	०.०१७	० ०	० ०
भौमः	१.५२३३	१६३.६	६८६.०८०	७३१.१४	०.०१३	१ ५१
			(वर्षाः)			
मेरेतः	२.३६३३	२५३.२	८६०.८	४६६.६०	०.०३३	१ ३३
शुक्रः	५.२०२८	४८३.३	११.८६२	३९८.८८	०.०४८	१ १८

## सप्तमोऽध्यायः

नाम	सूर्याद मध्यम (ज्योतिष्प्रमा- पकाणि)	दूरत्वम् (नियुत- क्रोशार्थानि)	नाक्षत्र क्रमाः (दिनानि)	शुक्रिकाः दिनानि	उत्क्षेपिता कडागमनम्	
शनिः	१५३८८	८८६-२	२९-४५८	३७८-०९	०-०५६	२ २९
बुधः	१९-२९२०	१७८३	८४-०१५	३६९-६६	०-०४७	० ४६
शुक्रः	३०-०७०७	२७९४	१६४-७८८	३६७-४९	०-००९	१ ४७
कुजेर	३९-४५७४	३६७०	२४७-६९७	३६६-७४	०-२४९	१७ ९
नाम	व्यासमानं (क्रोशार्थानि)	पिण्डमात्रा [पार्थिवपिण्ड- माना १ =१]	घनत्वम् अध- ममण काळा दि	विष्णुरेखायाः प्रकृता (मान्तिवृत्त)	ध्रुव- निम्नता	महत्तममास- त्वाले नाक्षत्र- कोटिः
सूर्यः	८६४०००	३३१९५०	१-४२	२४-६५	७०१०'	= —२६-८
बुधः	२१६०	०-०१२	३-३३	२७-३२	६ ४२	= —१२-६
शुक्रः	३१००	०-०४	३-८	८८		= —१-९
शुक्रः	७७००	०-८१	४-८६	३० (१)		= —४-४
भूः	७९२७	१-००	५-५२	२३ ५६ मि	२३°२७'	१/२९६
भौमः	४२१५	०-११	३-९६	२४ ३७	२४	१/१९२ —२-८
शुक्रः	८८६४०	३१६-९४	१-३४	१ ५०	३ ७	१/१५ —२-५
शनिः	७४१००	१४-९	०-७१	१० ०२	२६ ४१	१/९-५ —०-४
बुधः	३२०००	१४-७	१-२७	१० ४९	१८	१/१४ +५-७
शुक्रः	३१०००	१७-२	१-५८	१५ ४८	२९	१/४० +३-६

## अष्टमोऽध्यायः

### धूमकेतुः

[ सौरमण्डले भ्रमता ग्रहव्यतिरिक्तपिण्डानां स्वरूपगत्यादीन्वन द्रष्टव्यानि । ]

### ८.१ धूमकेतवः

धूमकेतव उल्हातचिह्नानीति प्राचीनानां प्रतिदिः । अस्याः प्रसिद्धेर्मूर्तं तेषां विरहागमनमेव, यतो विरहदर्शनेषु प्रायेण रहस्यपूर्णशक्तिमत्ता मन्यते । वस्तुतः प्रकाशनानानां चाक्षुष-  
(चक्षुर्दृष्ट) धूमकेतूनां दर्शनं विलम्बेन । मानवस्य शतवर्षायुष्के जीवने दशाधिकानां नेत्रदृष्ट-  
धूमकेतूनां दर्शनं प्रायोऽसम्भवम् । परमपुना धूमकेतुषु न कपि रहस्यपूर्णां शक्तिर्मन्यते, यतो  
दूरदर्शकमन्त्रेण तेषां दर्शनाणि सुलभान्येन । अस्मादेव नक्षत्रवलोकनसमये शायंशाल आकाशस्य  
पश्चिमभागे, रासौदय आकाशस्य पूर्वभागे ते काले काले दृष्टिपथमवतरन्ति । प्रतिवारं पञ्चकेतव  
आलोक्यन्ते । एषा त्र्यम्बलारो या नूतना धूमकेतवः शेषाः पुनरागताः पूर्वपरिचिताश्च ।

### ८.११ परिक्रमणमार्गः

सर्वे धूमकेतव एकरूपेण दृश्यन्ते । न दृश्यते तेषां किमपि स्पष्टं प्रत्यक्षं भेदकम्, येन ते  
सजातीयेष्वभिज्ञाता भवेयुः । तथापि ज्योतिर्मण्डले सर्वे धूमकेतवः स्वपरिक्रमणमार्गेणाभिज्ञान्यन्ते ।

परिक्रमणमार्गस्य द्वावाकारो—(१) दीर्घवृत्ताकारः, (२) परवल्याकारश्च । दीर्घवृत्ताकार  
मार्गस्य धूमकेतवो नियमिता आख्यायन्ते, परवल्याकारमार्गस्य तत्त्वानियमिताः ।

दीर्घवृत्ताकारमार्गस्य धूमकेतवः सर्वे परितो दीर्घवृत्तेषु भ्रमन्ति । दीर्घवृत्तानामेवस्मिन्नामौ  
सर्पक्षिण्डि । मार्गस्य दीर्घवृत्ताकारत्वाच्चे धूमकेतवः पुनः पुनः सर्वे प्रत्यागच्छन्ति, तेषां भ्रमण  
कालद्वयोऽपि ग्रहभ्रमणकालद्वयपरिमितः । न कस्यापि धूमकेतोर्भ्रमणकालः शतवर्षाधिकः,  
परमुत्तेन्द्रिता च तेषां पर्याप्तगता, कक्षागमनश्च साधारणम् । परिक्रमणे ते ग्रहणं पश्चिमतः  
पूर्वं गच्छन्ति ।

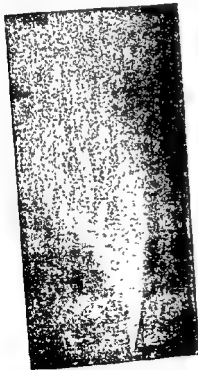
परवल्याकारमार्गेण ये धूमकेतवो भ्रमन्ति तेषां परवल्याकारमार्गस्याप्येवस्मिन्नामौ सर्प-  
क्षिण्डि । परं यथा परवल्यास्य द्वे शाखे अन्तःस्थानं प्रति सर्वदा गच्छतः, न च कदापि परित्यजे-  
तथा धूमकेतव एत एवदा सौरमण्डलेऽतिथिरूपेणागच्छन्ति, पुनश्च न दृश्यन्ते । एषां कक्षा  
गमनं पर्याप्तमितम् । एषामर्षाः पूर्वतः पश्चिमं भ्रमन्ति, अर्षाश्च पश्चिमतः पूर्वं भ्रमन्ति ।

### ८.१२ धूमकेतोः स्वरूपम्

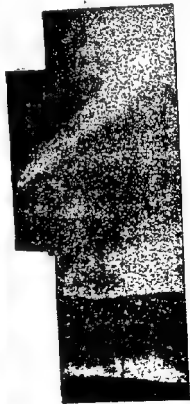
धूमकेतोः त्रीणि प्रमुखाङ्गानि—(१) शीर्षम् (नाम्पाकण), (२) नाभिः, (३) पुच्छम् ।  
अत्र पुच्छमस्य महत्तममङ्गम्, यतः पुच्छवृत्तादस्य नाम 'पुच्छवृत्ता' प्रतिदम् । धूमकेतुसङ्घस्य  
व्युत्पत्त्यापि धूमपूर्णकेतोः (धूमपूर्णपुच्छस्य) महत् दृश्यते ।

सर्वेषां धूमकेतूनां शीर्षमवश्यं विद्यते । तन्म्यूनाधिकं घृताकारम् । इदं मेघसदृशं पर्याप्तं धूमिरं महापरिमाणकञ्च । अस्य व्यासो न कदापि १५,००० कोशार्धदित्यः । शीर्षमव्यभागो नाभिच्छ्यते । केन्द्रभागस्येयं नाभिर्निखनमिव भाति । अस्याकारश्च गोलः, परिमाणश्चात्वं ५००-९०० कोशार्धमितकम् । धूमकेतोः क्वचिद् द्वे नामौ, क्वचिदेका नामिः (सार्धं केवलं सूर्यसामोदये), क्वचिदेकपि न ।

तृतीयमङ्गं पुच्छमस्य प्रधानमङ्गम् । पुच्छमतिदीर्घं (कदाचित् कोटिकोशार्धमितमपि) परिमार्जनीयं दृश्यते । सा शीर्षाद् निस्सरति । पुच्छं शीर्षपेक्षया किञ्चिद् घूमिलम् । तत् परमात् स्थानाद् निःसृतमिति निश्चयो दुष्कर एव । यद्यपि पुच्छं सर्वाधिकदीर्घाद् प्रमुखञ्च, तथापि कतिपयानां दूरदर्शनेनैव दृष्टानां लघुधूमकेतूनां पुच्छं न विद्यते ।



धूमकेतु १९१०-अ  
[ सार्वत्रिकेपराज ]



धूमकेतु-१९१८  
[ सार्वत्रिकेपराज ]

## ८.१३ पुच्छम्-उत्पत्तिर्गतयश्च

यदा धूमकेतुः सूर्यस्य समीपं भवते तदा तस्यैकं पुच्छं जायते । पुच्छं शीर्षात् सूर्यं प्रतिकूलदिशायां प्रथमं निस्सरति । यथा यथा सूर्यस्य समीपं धूमकेतुर्गच्छति तथा तथा पुच्छं दीर्घं दीर्घतराश्च भवति । एवं पुच्छं वस्तुतः शीर्षस्थान-सूक्ष्मरजःकण समूह एव, यः सूर्यप्रकाश-किरणैः प्रणुरितः सूर्यप्रतिकूलदिशायां शीर्षाद् निस्सरति । एवं सूर्यकिरणप्रणोद एव पुच्छस्य हेतुः ।



## पुच्छनिर्मितिम्

मन्दगत्या भ्रमन्ति, सूर्यसमीपवर्तिभागाश्च दीर्घगत्या भ्रमन्ति । अत एव पुच्छं नामोः पदवा-  
शिष्ठति, अर्थात् पुच्छं किञ्चिद् वक्तव्यं भवते ।

पुच्छे यानि बाष्पाणि विरलसूक्ष्मरजःकणाश्च वर्तन्ते तेषां विपपूर्णप्रभावो भूयादिति भविष्यति यदि धूमकेतोः पुच्छं भुवः समीपं भूवायुमण्डलमभ्याद् वा गच्छतीति साधारणजनानां मय न निर्मूलम् । तथापि पुच्छस्य बाष्पाणीयद्विरलानि यत् खिस्ताब्दे १८६१ तमे १९१० तमे चेदृशो घटना घटिता, न च कोऽपि प्रत्यक्षविपपूर्णप्रभावो दृष्टः ।

## ८.१४ वर्णच्छन्ना

वर्णच्छन्ने पार्श्विच्छं रेखाः सूर्यवर्णच्छन्नीयरेखाभ्याः पार्श्विच्छं सूर्यवर्णच्छन्नीयरेखाभ्यां भिन्ना दृश्यन्ते । अत एव धूमकेतुप्रकाशकिरणेषु केचन विरला धूमकेतुकणपर्यायतिताः सूर्यप्रकाश-किरणा एव, केचन च धूमकेतोः स्वसीमा इति सिद्धयति । धूमकेतोः स्वसीयकिरणानां वर्ण-च्छन्नीयरेखाभिर्ज्ञायते यतः बाष्पाणि सूर्यकिरणप्रणुरितानि सन्ति प्रकाशमानानि भवन्ति । वर्णच्छन्नादिलेपनेन  $C_2$ ,  $NH$ ,  $CN$ ,  $CH$ ,  $OH$  आदिन्यूहाणूनामुपस्थितिः दृश्यते । एतेषु न्यूहाणुषु कतिपया न्यूहाणवः पृथिव्यां न ज्ञेयन्ते ।

## ८.१५ पिण्डमात्रा, रचना च

धूमकेतुर्मुखतयौस्तिकमद्रव्यरचितो भवति । एते विरलवनत्वान्त औस्तिकद्रव्यकणाः सूक्ष्मरजोमिश्रितवाष्पैः सम्मिश्रिता भवन्ति । सूर्यसमीपे बाष्पाण्यौस्तिकद्रव्यकणैः दृष्ट्या भूत्वा सूक्ष्मरजःकणैः सह बाष्पावरणं रचयन्ति, ततः सूर्यकिरणप्रणुरितानि भूत्वा पुच्छं रचयन्ति । ततः

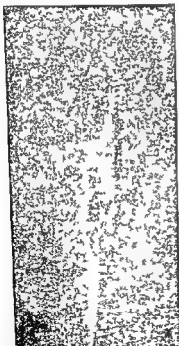


तस्य नाभिरन्तर्धाम्बत् । अर्थादेक एव धूमकेतुश्चतुर्धाऽमस्त । चत्वारो नमस्य  
धूमकेतवः पृथग्भूय भ्रमन्ति । तेषां परिक्रमणकाल ममदा ६६४ वर्षाणि, ७६९ वर्षाणि, ८७१  
वर्षाणि, ९५९ वर्षाणि चास्ति, अत एव ते २१-तमशतकात् प्रारम्भ २८-तमशतकपर्यन्तं  
पुनरेकवारं द्रक्ष्यन्ते ।

८१८ प्रसिद्धा धूमकेतवः

हालिधूमकेतुः

सर्वप्रथमं 'न्यूटन' महोदयेन धूमकेतुना ग्रहणत् खगोलपरिक्रमणमनुगितम्, पर न तेन  
कृता यस्यचन धूमकेतुविशेषस्य गणना । तस्य मित्रेण 'हालि' महोदयेन १६८२-तमे ख्रिस्तान्ते  
तत्कालदर्शनागतधूमकेतो यथावृत्ततरानि गणयित्वा, तस्य परिक्रमणकालस्य मानं ७१-वर्षाणि  
लब्धम् । पूर्वोक्तैस्तेन दृष्टं यत् प्रत्येक ७१-तमे वर्षे एको धूमकेतुर्दृश्यते । अत एव हालि



हालिधूमकेतुः

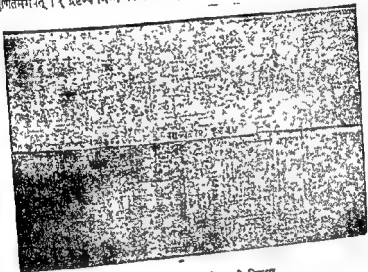
महोदयेन १७५८ तमे ख्रिस्तान्ते धूमकेतो पुनर्दर्शनं मविष्यतीति घोषितम् । हालिमहोदयोऽर्जितं  
बुद्ध आसीत्, पुनरागमनात् पूर्वमेव पञ्च न गत, तथापि पूर्वमुचिततमं पूर्वमुचितस्थाने धूमकेतो

### अष्टमोऽध्यायः

दर्शनमभवत् । धूमकेतोश्च नाम 'हालि' धूमकेतुः कृतो ज्योतिर्विहितः । हालिधूमकेतुः १९१०-तमे ख्रिस्तान्दे दृष्ट आसीत् । पुनरपि १९८६-तमे ख्रिस्तान्दे द्रश्यते ।

'रघुपमन-वारमन'-धूमकेतुः ( १३२६-द्वितीय-धूमकेतुः )

१९२७-तमे ख्रिस्तान्दे लम्बो धूमकेतुर्ग्रहवद् भवति । अस्य कथावृत्त पूर्णतया गुरुकक्षा-दधिकक्षा-मध्ये वर्तते । साधारणतोऽयमष्टादशकोटिकल्पत्रयमिव माति, परन्तु काले कालेऽस्य भास्वरत्वमकस्माद् वर्धते स्म । १९३४-तमे ख्रिस्तान्दे चतुर्दिवसान्तरे तस्य भास्वरत्वमकस्मात् क्षतरागितमभवत् । ( द्रष्टव्य निम्न फोटोचित्रम् )—



धूमकेतु-१९२६ द्वितीयस्योज्ज्वलस्ये विज्ञात  
[ यरकित्त वेवद्याल ]

बिप्ला-धूमकेतु

उपग्रथम १८२६ तमे ख्रिस्तान्दे 'त्रिप्ला' महोदयेन गणनपाल्य परिक्रमणकाल ६३ वर्षमितो निश्चित । यत्रापि केतुः १८४६ तमे ख्रिस्तान्दे दृष्टसिद्धिं च द्विधा दृष्ट । तस्य द्वौ भागौ पृथक् पृथक् भ्रमन्तौ दृष्टौ । १८७२ तमे ख्रिस्तान्दे द्वौ भागौ द्वौ धूमकेतुः अभवताम् । १८९९-तमे, १८६६ तमे ख्रिस्तान्दे च महाप्रपत्नैरप्येतयोर्दर्शनं नाभवत् । परन्तु १८७२ तमे ख्रिस्तान्दे गणनागतदर्शनकाले २७-जवम्बरे पृथिव्या उपर्युक्त्या उल्लस्य अभवत् । एव प्रतीयते यद् धूमकेतु-छिन्नभिन्नो भूत्वा सुखप्रपुञ्जोऽभवत् । एव धूमकेतवो कदा कदा विनाश गच्छन्ति ।

८.२ उल्काः

यदा कदा रजनीकविहीनया निशाचामम्बरे रत्नस्त्रराशमानेऽनु नभरेऽनु पतिष्ये प्रसङ्गविन्द्यो दृश्यन्ते, ते क्षण मण्डले कल्पे एव क्षण भवन्ति । साधारणजनेऽनु लोपोऽय



तारापतननाम्ना प्रसिद्धः । पर्यन्तदं वस्तुतस्तारापतनं न, न चैते पिण्डा वस्तुतस्ताराः । तारा (नक्षत्राणि) अतिविशालाकाराः सन्ति, परन्तुते पिण्डाः केवलं प्रकाशहीना अतिव्युपिण्डाः । एते व्युपिण्डा भुवः प्रामाण्ये, भुवः आकर्षणशक्त्यावृष्टा वायुमण्डलसङ्घर्षजनिततापेन प्रज्वलिताः सन्तः क्षणिकप्रकाशं प्रदस्य भस्मीभवन्ति ।

एषां धूमकेतुभ्यो भिन्नतं निम्नतमैः समर्थ्यते—

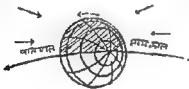
(१) धूमकेतूना गतिरतिमन्दा । आकाशे कतिपयदिनपर्यन्तं (केचन नैऋतार्ध पर्यन्तमपि) दृश्यन्ते, रात्र्याः सर्वप्रहरेषु च चन्द्रवद् आलोकयन्ते । उल्काः क्षणमाकाशेऽनिरुपमया प्रकाशयन्ते, क्षणिकं दीप्तिञ्च प्रदाय विलीना भवन्ति । एषां प्रकाशमानरेख मिनटैकालपर्यन्तं दृश्यन्ते ।

(२) धूमकेतवः सुदूरवर्तिष्वगोलीयपिण्डाः सन्ति, उल्काश्च प्रकाशमानकाले सुबो वायुमण्डले भवन्ति ।

(३) धूमकेतवः परिमाणे पृथिव्या बृहत्तराः सन्ति (केचन तु सूर्य इव विशालाकाराः सन्ति । तेषां सर्वेषां मध्यमान दशपृथिवीसमं गण्यते), उल्काश्च सर्वपदतिवृहमपिण्डा एव ।

### ८.२१ उल्कापतनस्य संख्या

प्रतिदिवसं १०,००,०००—संख्याया उल्का भुवि पतन्ति (गणनेन केचन नैऋद्योल्का नामसि) । अर्थात् प्रतिदिन २,४०,००,०००—संख्याकोत्पन्ना पिण्डमात्रा पार्थिवपिण्डमात्रया युज्यते । उल्कानां प्रत्येक मासोऽ



तिलवृहद्भवते, तथापि प्रतिदिन पति वानामुल्कानां सम्मिलितो भारः २४ 'शेर' मितो भवति ।

उल्का रज्ज्याः उत्तरार्धकालेऽपि दृश्यन्ते । पूर्वार्धकाले पृथिव्या गोलाकारभागे महाकाशेऽग्राक सम्पुत्रा वर्तते । अत एव केवलं पृथ्व उल्का आगच्छन्ति । प्रातःकाले सर्व सम्पुत्रादरक्षिता भवन्ति, अत एवोन्ना अधिस्तसंख्यायाम् अधिरवेणोना-

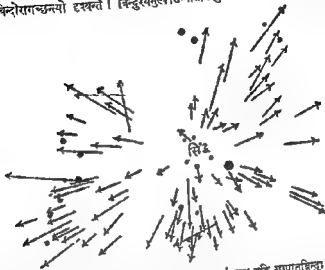
रज्ज्या उत्तरार्धकाले उल्का उत्तरार्धकाले पतन्ति ।

गच्छन्ति (द्रष्टव्यमत्र चित्रम्) ।

### ८.२२ उल्कासम्पातयिन्दु

उल्काः सर्वदा समसंख्याया न दृश्यन्ते । यदा कदा तासां संख्यात्यधिक भवति । एव प्रतीयते यदासां उल्कावृन्दानि भ्रमन्ति । यदा सूर्य परितो भ्रमणे पृथिव्यु काटन्त्यपमुल्लस्यति ततोल्का महासंख्यायां भुवि पतन्ति । इदमुल्कावृष्टिः कथ्यते ।

यदि तुल्यानुप्रवसरे दृष्टिगोचराणामुल्कासहस्राणां मार्गाः समोले अङ्कयन्ते, तर्हि ता एवस्माद् विन्दोरागच्छन्त्यो दृश्यन्ते । किन्दुर्यमुल्कासम्पातविन्दुव्यते ( द्रष्टव्यमध्विजम् ) ।

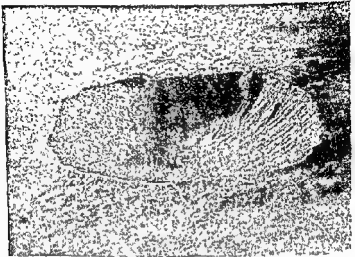


उल्कावृन्दानि च सम्पातविन्दुनामभिः प्रसिद्धानि भवन्ति । ( यथा यदि सम्पातविन्दुः सिद्धराशौ स्थितस्तर्हि उल्कावृन्दं तैर्ही वृन्दमुच्यते ) । उल्कावृन्दानि प्रायेण धूमकेतुमार्गेण सम्पद्यन्ति ननन्ति ( द्रष्टव्यः § ८.१८ ) । निम्नसारिण्यामुल्कावृन्दानि, तत्सम्बन्धिधूमकेतूनां च नामानि दीयन्ते । धूमकेतोः परिप्रमणं सारदधूमकेतुः कालः

उल्कावृन्दम्	महत्तमदृष्टि	सारदधूमकेतुः	धूमकेतोः परिप्रमणं	कालः
वीणाविपयम्	अप्रैल २२	१८६१-प्रथम	४००	वर्षाणि
कुम्भविपयम्	मई ४	'हालि'	७६	
ययातिविपयम्	अगस्त ११	१८६२-तृतीय	१२०	
कालियविपयम्	अक्टूबर ९	१९३२-तृतीय	६३	
गृध्रविपयम्	अक्टूबर २१	हालि	७६	
पृथुविपयम्	नवम्बर ९	धनवी	१३	
'उही' (सिंहविपयम्)	नवम्बर १५	१८६६ प्रथम	६३	
देवयानीविपयम्	नवम्बर २७	विप्लव	६३	

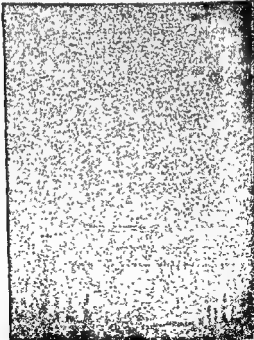
### ८.३ उल्कापिण्डाः

प्रायेणोल्का वायुमण्डलं प्रविश्य भूदृष्टमभ्यमाना एव भवन्ति, परं याः पारथन मरुभीमरुतादवशिष्टा भूतलं प्राप्नुयन्ति ता उल्कापिण्डाः कथ्यन्ते । उल्कापिण्डेषु प्रायः 'मेनोशिया' 'निकेल' लौहचूर्णदीनि लभ्यन्ते । उल्कापिण्डानां भारः 'तोला'द्वयात् प्रारम्भ नैकैर्मन'पर्यन्तं दृश्यते । यदा यदा बृहत्कायका उल्कापिण्डा दृश्यन्ते । उल्कापिण्डाश्च यदा यदातिमनेन भुवि निपत्य तत्र गिरेरुत्थपयि त्यजन्ति ( द्रष्टव्यं १०० वृ० प्रथम विषयम् ) ।



'एरिबोना' स्थाने उल्कापिण्डमनितगिरिमुखम्

८५ राशिचक्रप्रकाशः



राशिचक्रप्रकाशः

## अष्टमोऽध्याय

उत्सर्गदर्शनवदेकोऽप्योऽपि दृग्निषयोऽत्यन्तमद्भुत । मेघविहीने रजनीकरशून्ये निर्मले  
गोमनि शरदती सूर्योदयात् त्रिचिन्मूर्ध्वं वस्तुतौ च सूर्योत्तस्य विचित्रपथात् सूर्यसमीपवर्तिभाना  
तुष्टौ श्वेतप्रकाशो दृश्यते । अप्येति विषये प्रथमत उल्लेख्यमत्र वर्तते, उच्चोचताशेषु चाल्सीभवत्यस्य  
प्रयुतोऽप्युल्लेखः च । प्रकाशोऽयं राशिचक्रमनुदृश्यते, अत एव राशिचक्रप्रकथनाभ्यां प्रतिद्व ।  
कान्तिवृत्तवरातले भूकक्षासूर्यमण्यवर्तिगणेषु सूर्या विरलश्रौतिकरूपा वर्तते, एतेभ्यश्च सूर्य  
किरणा परावृत्ता सन्त इमं प्रकाशं जनयन्ति ।

## विशेषदृष्ट्यानि

§ ८१ धूमकेतवो ज्योतिर्विदा विरपरिचिता सन्ति । अथर्ववेदसंहिताया तेषामुल्लानाञ्चो  
ल्लेखो लभ्यते—

“उत्पाता पार्थिवान्तरिक्षाच्छ नो दिविचरा महा । श नो भूमिवेपमाना यमुल्लानिर्हृत्  
च वत् ॥ ‘श नो मृत्युर्युगंकेतु श ख्रासिगमेवजस ।’ (१९९) । बृहत्संहिताया केतुचार  
नामकाध्याये धूमकेतूनां विवरणानि दत्तानि । धूमकेतूनां भेदाः, तेषां सख्या (घट सहस्र वा),  
तेषां स्वरूपाणि, तेषां दशानस्य शुभाशुभफलानि च विशिष्टेण व्याख्यातानि सन्ति । तेषां द्वित्र द्युल्लव  
सामान्यतो वर्णितम् । तेषां परिवारा सन्ति (५८१६) इति बराहसंहिताया निम्नवर्णितेन  
विभागेन गृह्यते । तत्र ६० सख्याकथानिपुत्रा धूमकेतवः, ५६ सख्यासगुरुपुत्रा धूमस्तव, ६०  
सख्याकभीमपुत्रा धूमवेतवः, इत्यादिधूमकेतवो वर्णिता । यन्त्रा (५८१८) प्रतिदा धूमकेतवो  
निष्कृतिकारनाम्ना (हालि धूमकेतु) प्रनलिता सन्ति, तथैव वेतामहश्चलकेतु, उद्दालकश्चेतकेतु,  
पाण्यपदेतकेतु, इत्यादयः पराशरसंहिताया लिखिता । पाश्चात्यदेशेषु तु सर्वप्रथम ‘हालि’  
मगैदयेन (१७५८ तमे ख्रिस्ताब्दे) विज्ञापितं यद् धूमकेतूनां केचित् पुन पुनर्निर्दिष्टसमया  
नन्तर दर्शनं ददति, परन्तु समाक पूर्वाचार्यैः पूर्वमेव केताश्चिद् धूमकेतूनां पश्चिममनानि  
सूचितानि, यथा—

“वेतामहश्चलकेतु पञ्चवर्षघट प्रोष्य उदित । अथोद्दालक श्वेतकेतुर्दशोत्तर वर्षघट  
प्रोष्य दृश्य । अथ यमिकेनूर्विभायसुत्र प्रोष्य घटम् ।” (पराशर०)

§ ८२ उत्सर्ग यत्नतः पतन्ति नखनाणि नेति शतं पाश्चात्यदेशेषु नातिप्राचीनम्,  
कुनायोस्तरेव गणिता । बराहसंहितायामुल्लानां पञ्च भेदा वर्णिता—

दिवि शुक्रशुभमरुतना पतता रूपाणि यानि ता मुल्लानि ।

विष्णोस्तानि विष्णुतारा इति पञ्चधा मित्रा ॥ (अध्याय ३३)

अत्राशनि, ‘meteorite’ उत्सर्गिण्ड’ रग, त्रियुत् ‘Tari’ उमा, विष्णवा ‘Vreball’ उमा,  
तारास्य ‘meteor train’ उमा प्रतीयन्ते । बराहसंहिताया निम्नलोकास्तुलनासी स्यांते  
दीपन्ते—

अशनि—अशनि स्वनेन महता शुक्रावासरमृगास्मवेरमतश्चक्षुः ।  
निषतति निदारयन्तो परावत्त चरन्मथना ॥

विद्युत्—विद्युत्स्त्वचासं जनयन्ती तटतटस्थना सहसा ।  
कुटिलविज्ञाया निपतति जीवेन्धनराशिषु ज्वलिता ॥

धिष्ण्या—धिष्ण्या कृशालपुच्छा घनूपि दश दश्यतेऽन्तराम्यधिकम् ।  
ज्वलिताङ्गारनिकाशा द्वौ हस्तौ सा प्रमाणेन ॥

तारा—तारा हस्तं दीर्घां शुक्ला त्राघाञ्जतन्तुरुभा वा ।  
तिर्गन्धर्वचोर्ध्वं वा याति विस्तृतप्रानेव ॥

§ ८.२ अश्विनिनाम्ना तूल्कापिण्डाः प्रसिद्धा आसन् । उपर्युक्तनिविकरणं दत्तमेव ।

५.३१५ प्रुक्प्रकाशस्य आतारोऽपि पूर्वाचार्या दृश्यन्ते । 'गन्धर्वनगर'-इति नाम कुवाशौ  
दृश्यमानं दृग्विषयं निम्नरूपेण वर्णितं दृश्यते—

अनेकवर्णाकृति रौ प्रकाशते पुरं पताकाध्वजतोरणान्वितम् ।  
यदा तदा नागमनुष्यनाभिनां पिबत्युभूरि रणे वसुन्धरा ॥



१. टा० गोरखप्रसादलिखितसौरपरिवारे भुक्प्रकाशचित्रयोः स्पष्टतया छोरपताकाध्वजा-  
दीनि दृश्यन्ते ।

# नवमोऽध्यायः

## वेधशाला

[ खगोलीयपिण्डानां निरीक्षणो नेत्रसहायकानां वेधशाला तत्रत्यविविधकलाणां प्रक्रियोप-  
योगितयोश्चित्रादिसहाय्येन वर्णनम् दीयते । ]

## ६.१ वेधशाला

ज्योतिर्विद्यायां आत्मा वेधकार्याभ्ये, अतो वेधशालानां तत्र परम् महत्पूर्णस्थानम् ।  
पुरा वेधशालासु केवलं वेधकलाप्रवर्तन्ते । परमधुना वेधशाला वेधोपयोगिना दूरदर्शकादिपञ्चाणां  
शाला एव न, तत्र वेधोपकरणरचनार्थं गणनाविभाग, यथार्थग्राह्यकरणार्थं मौक्तिकशाला  
निरूपकप्रयोगशाला, यन्त्ररचनागृहम्, पुस्तकालयादयश्चादयश्च वर्तन्ते ।

आधुनिकवेधशालानामप्रगो 'फ्लोमर'पर्वते' स्थापिता वेधशालास्ति, यत्र विशालतमं  
पर्यावर्तनात्मकं दिशत इक्षीयदूरदर्शकयन्त्रं कृते । स्थानमि- समुद्रतलात् ६००० फिटोच्चये  
विद्यते, अत एव वायुमण्डलं सर्वदा विरलं रजःकणदिशन्त्य मेरेलावृतं वायुसंक्षोभनिहीनञ्च  
वर्तते । समीपे च न किमपि महानगरं विद्यते, यन्त्यगिगुब्बुदीपप्रसङ्गं कोणोक्ताङ्गहीतनक्षत्रचित्रेषु  
धूमिलं जनयेत् । एवमादर्शस्थाने' प्रतिष्ठापिता वेधशालेयं नीहारिका अत्याकाशगङ्गासह्यनिना  
विशेषापाप्यनं कुर्वन्ती विरलवृष्टिरहस्योद्घातने प्रचलतीति ।

आधुनिकवेधशालासु नैगामि महामौलिकायकानि यन्त्राणि दृश्यन्ते, परन्तु प्राकृतजनानां  
नयने सर्वाधिकमार्कुर्यं दूरदर्शकयन्त्रं तत्पारोक्ष्यकञ्च । दूरदर्शकयन्त्रमेकस्मिन् विशिष्टेऽर्थं  
गोलाकारगृहे विद्यते । तन्त्रं सुदृढकङ्कीटगुम्फिकाया निर्मीयते । दूरदर्शकमात्रस्य प्रत्येकं  
दिग्दिग्भागं प्रदर्शयितुं समर्थं भवेत् । अत एव शिखरगोलार्धे ( द्रष्टव्यमपरगृहे शिखरगोलार्धं  
चित्रम् ) कृत्वा सरलीकृत्यमाकृतो वर्तते । शिखरगोलार्धे प्रतिभासः, अत एव लौहपथे स  
विशालविद्युन्मोटरैर्प्रीयते । ( यथा महत्पूर्णरेलवेस्टेशनेषु 'इक्षिन'स्य मूलं प्रतिदूलीयितुं  
लौहपथाः सन्ति ) ।

दूरदर्शकं क्षितिजात् स्वस्तक्षिपपर्यन्तं प्रदर्शयितुं समर्थं भवेत्, अत एव शिखरगोलार्धं  
एकं श्रुतिविबरं वर्तते ( द्रष्टव्यमपरगृहस्य छायाचित्रम् ) । विशालविद्युन्चालितपत्रैर्दूरदर्शकमुपर्यपरञ्च

१. अमेरिकायां केलीकोर्नियामान्ते ।

२. सर्वथा रजःकणदिशन्त्यं मेरेलावृत्तं स्थितं नगरात् दूरवर्ति स्थानं वेधशालो  
पुस्तकम्; अलादेयं कार्यान् 'उत्तरप्रदेशीयसामनेत्र' स्वराजकीयवेधशाला नैनीताल्ले  
स्थापिता ।

( ऊर्ध्वाधरदिशाया ) पृथुविपरम्प्यादाकाश पश्यति । एव दूरदर्शक प्रयेरुमुत्राश प्रति  
( ऊर्ध्वाधरदिशाया भ्रामयित्वा ) प्रत्येक दिगश्च प्रति ( शिखरगोलार्धं भ्रामयित्वा ) क्रियते ।

नक्षत्राणां उततपेक्षार्थमिदमावश्यकं यद् दूरदर्शकमपि नक्षत्रानुसारं पूर्वतः पश्चिमं  
गच्छेत् । नक्षत्राणि क्रान्त्यध्यानां स्थिरत्वादहोरात्रवृत्तेषु भ्रमन्ति । अत एव विद्युच्चालितमपि



द्विषत इक्षीयदूरदर्शकस्य शिखरगोलार्धं

[ 'पलंगर' नैलिपोनिषा ]

प्रथमं दूरदर्शकस्य मुखं नयनं प्रति क्रियते, ततो विद्युच्चालित'पम्कि'यन्त्रेण शिखरगोलार्धं  
सदूरदर्शकोऽहोरात्रवृत्ते भ्रमति । 'पम्कि'यस्य प्रवीणधमनेन भ्रमति यद् नाक्षत्रदिने पूर्णचक्रं  
करोति, एतच्च पृथिव्याभ्रमणं निगन्तीकरोति ।

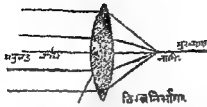
शिखरगोलार्धे वेधस्तूष्णीं सौकर्येण दृष्टिमधरावल्गास्ति, यद् विद्युच्चालकयन्त्रेणोर्ध्वमणो  
वा क्रियते । ( शिविज्यवर्तिनश्चवेधार्थं दूरदर्शकं प्रायः धैतिजधरावले स्थाप्यते, दूरदर्शकस्य  
चतुर्हालमन्युर्न भवति, रात्रास्तिकार्तिनश्चवेधार्थं दूरदर्शकं प्रायः ऊर्ध्वाधरदिशायां स्थाप्यते





## ( २ ) चित्रनिर्माणम्

उन्नतोदरवातां नतोदर  
दर्शना एव वास्तवचित्रं  
कल्पयन्ति, अन एवैव दूरदर्श-  
केषु प्रयुज्यन्ते । उन्नतोदरतां  
प्रविश्य क्रियाः संसृतक्रियणुञ्ज  
सुचन्तीति पूर्वमेवोक्तम् । अन  
पादित्व परिभाषा दीयन्ते—



तालकैन्द्रम्—तालस्य मध्यवर्तिकेन्द्रं तालकैन्द्रं कथ्यते ।

नाभिः—उन्नतविरणुजो यत्पिन् पिन्दो सञ्चरति स नाभिः कथ्यते ।

मुरवाहः—नाभि-तालकैन्द्रं प्रोक्षरेता मुख्याहः ।

अनुपद्मनाभिः—मुख्याक्षे नाभिस्तालकैन्द्रस्य एकस्मिन् पार्श्वे वर्तते, तालकैन्द्रात्  
तरिममेव दूरत्वे तालकैन्द्रस्य द्वितीये पार्श्वे मुख्याधनर्तिविन्दुः  
अनुपद्मनाभिः कथ्यते ।

नाम्नतरम्—केन्द्र नामेरन्तरं नाम्नतरं कथ्यते ।

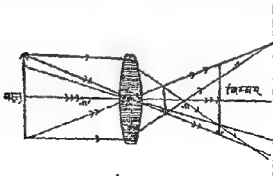
अनोपरि चित्रं द्रष्टव्यम् । चित्रेणैताः परिभाषाः स्पष्टीभवन्ति ।

## ( १ ) चित्रस्य चित्रनिर्माणे प्रयुक्ता नियमाः

(अ) मुख्यक्षरमाना-तराः किरणास्तां प्रविश्य नाभिं दृष्टान्ते गच्छन्ति ।

(आ) तालकैन्द्रं दृष्टान्तो निर्गताः क्रियाः सर्वरेखाया ( भुजतमात्राया ) गच्छन्ति ।

(इ) अनुपद्मनाभिं दृष्ट्वा गताः किरणास्तां प्रविश्य मुख्यक्षरमानान्तरं भगवि ।

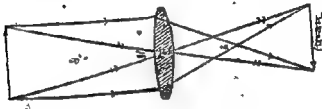


चित्रनिर्माणे प्रयुक्ता नियमाः

## नवमोऽध्यायः

अभिदृश्यतालः

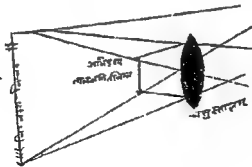
यदि वस्तु तालस्य नाम्यन्तराद् दूरतर तर्हि तालं प्रविश्य निर्गताः किरणा वस्तुनोऽधोमुखि विभवे कल्पयन्ति । यदि वस्तु सुदूर वर्तते तर्हि प्रकाशकिरणाः सर्वे नाभिं संस्पृश्य गच्छन्ति । अधोमुखं लब्धाकारकं विभवे नाम्ना भवति ।



आभिदृश्य तालम्

चन्द्रस्तालम्

यदि वस्तु नाम्यन्तराल्पदूरे वर्तते तर्हि तालं प्रविश्य निर्गताः किरणा वस्तुन एकमुत्तमं विलूतं 'फाल्गुनिक' विभवे रचयन्ति । साधारणदृष्टिदर्शककाये नियमोऽयं प्रयुज्यते ।



६-२२ वर्तमानमकदूरदर्शकनि

साधारणदूरदर्शकस्य उपर्युक्ततालद्वयस्य प्रयोगः क्रियते । एषस्या नटिकाया एषस्या कोश्यामभिदृश्यताम् स्थाप्यते । द्वितीयकोश्याय चतुस्तालम् । नटिकाया दीपव्यं द्वयोस्तालयो-

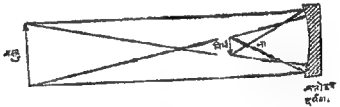
नाभ्यन्तरयोर्योगेन तुल्यम् । चक्षुस्तालं नलिकायामग्रे पश्चाद् वा मृदु स्रप्यते । प्रथमं बृहन्नाभ्य-  
न्तरकं तालं दिग्भ्यं नाम्ना कल्पयति । द्वितीयं चक्षुस्तालमभ्यन्तरकं प्रथमतः तालस्थितपर्या-  
दिभ्यस्त्यतिविलुप्तं दिग्भ्यं कल्पयति ।



जन्मिन्तरकदूरदर्शकम्

### नतोदरदर्पणजनितविम्बम्

यदा प्रकाशकिरणाः वल्लभप्राञ्जलदर्पणे पतन्ति, ततस्ते किरणाः परावर्तन्ते । यदि दर्पणस्य  
तलं गोलाकारं तर्हि क्व तालवद् विम्बं कल्पयति । अनन्तदूरवर्तिनः प्रकाशकिरणा नाम्यामबोधुले  
दिग्भ्यं लब्धाकारकं जनयन्ति । अत एव दूरदर्शकेऽभिदृश्यतालस्थाने नतोदरदर्पणा प्रयुज्यते ।

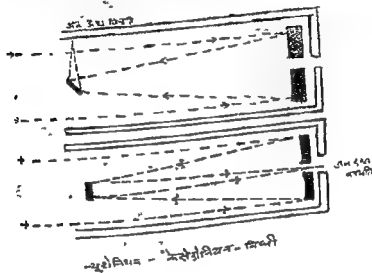


### १.२३ परावर्तनात्मकदूरदर्शकम्

परावर्तनात्मकदूरदर्शके लम्बिदृश्यतालस्थाने नतोदरदर्पणः प्रयुज्यते । नतोदरदर्पणे  
वृत्ताकारं वाचनिर्मितो भवति, अस्य बाह्यदृश्यम् 'अलूमिनियम'दिपरावर्तकारिषाणामिष्टा  
दित भवति । यत्तनात्मकदूरदर्शकेऽभिदृश्यतालपूर्व्यं वर्तते चक्षुस्तालं चापः । अत एवाधोवर्तिनः  
अपि चक्षुस्ताले विम्बानि पश्यन्ति । परन्तु परावर्तनात्मकदूरदर्शके चाभिदृश्यदर्पणोऽप्यो वर्तते,  
नाभिचोप्यं वर्तते । एष वेपथुर्नृणां यमनं न सम्भवम् । अत एव नाम्ना ( यत्र दिग्भ्यं कल्पये )

समतलदर्पणप्रयोगे विषयमन्त्र गम्यस्थले दृश्यते । समतलदर्पणस्य द्वौ प्रयोगौ प्रसिद्धौ—न्यूटन-  
नियन विधिः, कैस्लेप्रनियन विधिश्च ।

‘न्यूटनियन’ प्रकारको दूरदर्शकनलिभ्रयामेको लघुः समतलदर्पणः ४५ अंशैः तिर्यक्  
विधत्ति । ततो विम्बं परावर्त्ये पाश्चे पतति । कैस्लेप्रनियन’ प्रकारक एको लघुस्त्रतोदरदर्पणः



प्रतिबिम्बं पुनरभिदृश्यदर्पणं प्रति प्रक्षिपति । अभिदृश्यदर्पणमध्ये एक विस्तरं यतते, यतो विम्बं  
निर्गत्य चक्षुस्त्राले पतति ।

१-२४ दूरदर्शकयन्त्रस्य शक्यः

दूरदर्शकस्य त्रिस्रः शक्यः । प्रथमया तद् लघुचन्द्रानि विलुप्तानि करोति, द्वितीया तद्  
धूमिलं वस्तु निश्चिद् स्पष्टं करोति, तृतीया च द्विजदीनां नक्षत्रद्वयस्य परस्परं वैमिर्न्धं प्रकटी-  
करोति । प्रथमा स्वमिर्धनशक्तिः, द्वितीया प्रकाशप्राप्तिशक्तिः, तृतीया निश्चयेयकी  
शक्तिरुच्यते ।

अभिधर्धनशक्ति

अन्तर्स्थाभिर्धर्धनशक्तिः साधारणतया सर्वाधिकमाह्वयपूर्णः । दिनेरपन्नेन जनो दूरदर्श-  
कस्त्रानि, यानि नेत्राभ्यामेव किन्तु रूपेण दृश्यन्ते, त्रिभिद् विलुप्ततरं पश्यति । अभिधर्धनशक्ति-  
नांभिदूरत्वाधीना—

$$\text{अभिवर्धनशक्तिः} = \frac{I^2}{f} = \frac{\text{अभिदृश्यतालस्य नाम्यन्तरम्}}{\text{चक्षुस्तालस्य नाम्यन्तरम्}}$$

यथा यथा चाभिदृश्यतालस्य नाम्यन्तरस्य मानं वर्धते, चक्षुस्तालोक्तनाम्यन्तरस्य मानञ्च हीयते तथा तथा अभिवर्धनशक्तिर्वर्धते । अत एव  $I^2$  स्य मानं वर्धयित्वा  $f$  स्य मानमतिक्रान्ति कृत्वा अभिवर्धनशक्तिर्वर्धते । परन्तुस्ति सोमाभिवर्धनशक्तेर्वर्धनस्य । एक इन्ड्रीयदूरदर्शकस्य महत्तमाभिवर्धनशक्तिः ५०-मिता । शत-इन्ड्रीयदूरदर्शकस्य ५०००-मिता, द्विशत इन्ड्रीयदूरदर्शकस्य च १००००-मिता ।

प्रकाशप्राप्तिता शक्तिः

यथा यदे कस्याया वातायनागतः प्रकाशो वातायनक्षेत्राधीनः, तथैव दूरदर्शकस्य प्रकाशप्राप्तिताभिदृश्यतालस्य क्षेत्रस्याधीना । अत एव यथा यथा चाभिदृश्यतालक्षेत्रे वर्धते तथा तथा प्रकाशप्राप्तिता शक्तिर्वर्धते ।

प्रकाशप्राप्तिता चाभिवर्धनक्षेत्राधीना, क्षेत्रञ्च सदैव व्यासस्य वर्गाधीनम् । अत एव प्रकाशप्राप्तिता शक्तिरभिदृश्यतालस्य व्यासवर्गाधीना । अर्थात्

$$\text{प्रकाशप्राप्तिता शक्तिः} = (\text{अभिदृश्यतालस्य व्यासः})^2 \times \text{क्षिरराशिः} ।$$

निम्नाया मनुष्यस्य नयनकारिका ३ इञ्चमिता भवति । अत एव एव-इन्ड्रीयदूरदर्शकस्य प्रकाशप्राप्तिता नयनावेक्षया  $\left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$  गुणिता । अर्थात् तेन दूरदर्शकेन चाक्षुष नक्षत्राणां  $1/9$  गुणितभास्वरगतता नक्षत्राणां दर्शनं सम्भवम् (अर्थात् नयनकोटिकनक्षत्राण्यपि दृश्यन्ते) । शत-इन्ड्रीयदूरदर्शकेन चाक्षुषनयनस्य  $1/9$  गुणितभास्वरगतताम्, २००-इन्ड्रीयदूरदर्शकेन चाक्षुषनयनस्य  $1/9$  गुणितभास्वरगतता नक्षत्राणां दर्शनं सम्भवम् ।

विस्तेपिणी शक्तिः

नक्षत्रस्य विषय विवर्त्तनेन नैकेरेकैर्नैकेर्भूमिर्जलैरप्यनृतं दृश्यते । अत एव यदि द्वे नक्षत्रे एवं स्थिते यद् तयोरेन्दुर वरिचिन्त्यव्यासादस्य तर्हि श्रुत्याऽप्यभिवर्धनशक्त्या तयोः पृथक्तरणं दुष्करम् । विस्तेपिणी शक्तिर्महत्तमकोणीयदूरत्वम्, यतो भिन्ने नक्षत्रे स्पष्टतया विभिन्ने दृश्येते ।

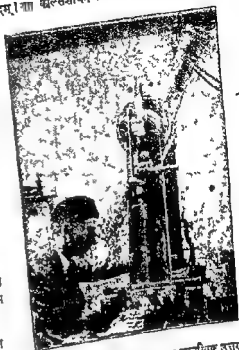
$$\text{विस्तेपिणी शक्तिः} = \frac{2'' \cdot 45}{\text{अभिदृश्यतालस्य व्यासः}}$$

द्विशत-इन्ड्रीयदूरदर्शकस्य विस्तेपिणी शक्तिः  $0'' \cdot 023$ , अर्थात् यदि द्वे नक्षत्रे परस्परं  $0'' \cdot 023$  दूरे तिष्ठतस्तर्हि ते पृथक् पृथक् दृश्येते । यदि द्वे नक्षत्रे परस्परं  $0'' \cdot 023$  मिता दूरे तिष्ठतस्तर्हि ते एकमिव दृश्येते ।

## ६३ याम्योत्तरवृत्तम्

वेधशालायामत्यन्तोपयोगिं यन्मिदम् । यत् कालस्योपन वेधकार्येषु परममहत्त्वपूर्णकार्यम् ,

कालस्योपनञ्चानेन यन्त्रेण भिद्यते ।  
अनेन दूरदर्शकविशेषेण याम्योत्तर  
वृत्तनामकेन याम्योत्तरवृत्तमुल्लङ्घयतो  
नक्षत्रस्योल्लङ्घनकाल उक्ततामात्र  
सुक्ष्मतया निर्धार्यन्ते । याम्योत्तर  
वृत्तने नाक्षत्रकाल एव नक्षत्रस्य  
विपुलाशा, अत उल्लङ्घनकाले निर्धि-  
तौ कालेन नक्षत्रस्य विपुलाशा  
निर्धार्यन्ते । यदि नक्षत्रस्य विपुलाशाः  
पूर्वचिदिता सन्ति तर्हि नाक्षत्रकाल  
सुक्ष्मतया निर्धार्यते । वेधोपलब्ध  
नाक्षत्रमालो नाक्षत्रकालविकादत्त  
नाक्षत्रकालेन तोष्यते, नाक्षत्रकाल  
व्यतिरिक्त गते शेषे मान्यम्  
(यद्यपि इदं प्रायेण, सुस्मात्सिद्धम्  
इत्यते) प्राप्यते ।

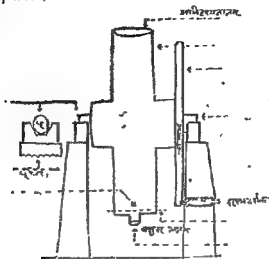


याम्योत्तरवृत्तमिदं यान्तरा-  
न्यत्राहं इत्यते । दूरदर्शकमिदं  
माकाशस्य सर्वमालेषु न भ्रमति । इव केचन याम्योत्तरवृत्ते (दक्षिणवर्त्मना उत्तर  
ध्रुवस्थानप्रोतवृत्ते) एवोर्ध्ववर्तिना भ्रमति । अनेन नक्षत्रस्य दीर्घसंज्ञापयन न सम्भवम्,  
यतो वेधे दूरदर्शकस्य शोधनस्य चावदिव नक्षत्रं इत्यते ।

दूरदर्शकस्योपयोगिं यत् याम्योत्तरवृत्ते (याम्योत्तरवृत्ते) एषाम् भ्रमण मयेत् ।  
ध्रुव केन्द्रियरेखा पूर्णतया कर्णो । पूर्णतया भ्रमिती दूरदर्शकं भ्रमति । दूरदर्शकस्य समकोणे  
हे ध्रुवो ह । पूर्णतया V-आकारो । (इष्टमन्त्रपृष्ठस्य चित्रम्)

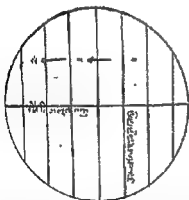
अस्य यन्त्रस्य कर्म मुख्यतया कल्पनास्तपनम् । अयं यन्त्राश्रयण माले स्थिति पुन  
पुनर्मापते । नक्षत्राणां दूरदर्शकमिदं याम्योत्तरवृत्तोत्तमरात्रे दृष्ट्वा याम्योत्तरवृत्तन  
यन्त्रां कतिपयमिनः दूरदर्शकं नक्षत्रोत्तमरात्रे न्याप्यते । अमिदं यन्त्राश्रयण चित्रं प्राप्ते  
ना इत्यमिति मतिः । आ एव तेन यन्त्रस्योपयोगिं यन्त्राश्रयण इत्यते । यन्त्राश्रये इत्यते एव

क्षैतिजो दृतावनुः, प्रायेण दशसंख्यका कर्षापरदृतावनुश्च सन्ति । नक्षत्रं सर्वप्रथमं सत्यतम-



कर्षापरदृतावनु

भाग आत्मानं दर्शयित्वा सञ्चेतरभागं प्रति पावति । वेपकृता दूरदर्शकं भ्रामयित्वा नक्षत्रं



क्षैतिजतन्त्रो स्थापयति । उच्चतांश-  
कुहूपश्च स्तिरीक्रियते । नक्षत्रं  
कम्पय एवैकमूर्त्तां धरतन्त्रं दृष्टवति ।  
प्रत्येकस्मिन्मूर्त्तां धरतन्त्रेण वेपकृता  
क्षेका विद्युद्घुण्डिका संवीड-  
यत्यङ्गुल्या । ततो विद्युद्धारया  
कालाङ्कनायकं यन्त्रे ... विहानि  
जायन्ते । कालाङ्कपञ्च नक्षत्रकाल  
पटिकया सम्पदं वर्तते ( ब्रह्मणः  
§ ९-४ ) । क्षैतिजतन्त्रस्य मूर्त्तां धर-  
दिशायामितस्तथावत्यते । नक्षत्र-  
विम्बश्च तेन द्विविधं क्रियते । प्रत्ये-

कस्मिन् विभाजनकाले विद्युद्घुण्डिका वेपकृता संपीक्यते । एवं कालाङ्के विहानि जायन्ते ।

दूरदर्शकस्य चतसृषु दिशासु स्थापितानि चत्वारि दीर्घनलिनानि चतुर्दशसंख्ययानि ।  
तेष्वन्यांशलिखितवृत्ते विभिन्नानि परीक्षणानि दृश्यन्ते । परीक्षणानि च पश्चाद् विलेप्यन्ते ।  
यद्यपि वेपकार्याणि सर्वाणि द्रुतगत्या क्रियन्ते, यतो नक्षत्रं विप्रमेयं दृश्यतेनाद्, यद्विर्मयते, तथापि  
विलेपने वर्तते महती गणना । सा गुह्यीर्षमन्त्रेण विभिन्नान् संस्कारान् विधाय क्रियते ।

## नवमोऽध्यायः

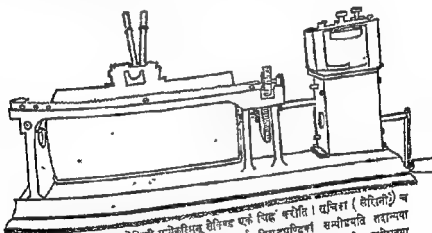
एवं परीक्षणानां निस्लेपणेन नक्षत्रस्य तावदुन्नतांशाः कान्त्यंशा याम्योत्तरोलङ्घनकालस्य सूक्ष्मतया यथार्थतया च निर्भीक्यन्ते ।

अधुना वेपकृतां विद्युदुष्णिका न पीडयति । व्यक्तिविकीनसूक्ष्मापक<sup>१</sup>मत्र प्रयुज्यते । वेपकृतां केरलमूर्ध्नापरं चतुर्ं तन्तुमेवं आगमयति यद् नक्षत्रविम्बं निरन्तरं द्विविभक्तं वर्तते । कालाङ्कके च दृश्यं चास्त्रि-यन्त्रेण चिह्नान्यङ्कयन्ते ।

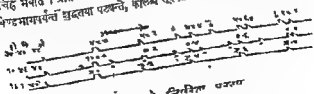
## १.४ कालाङ्ककयन्त्रम्

याम्योत्तरचक्रस्य विद्युदुष्णिकां समीक्ष्य वेपकृतां विद्युदुष्णया कालाङ्कके चिह्नानि गृह्णयति । कालाङ्ककयन्त्र एकं पत्रं गोलमलिकोपरि स्थाप्य मिनटद्वय एकं परिभ्रमण करोति ।

कालाङ्ककयन्त्रम्



अस्मिन् पत्र एका विद्युलेखिनी प्रयेकस्मिन् सेकिण्ड एकं पित्तं करोति । यच्चिन्ता (हेरिनी) च नाद्यनमालम्बितस्यन्त्रेण सम्प्रदायवर्तते । यदा वेपकृतां विद्युदुष्णिकां समीक्षयति तदात्मया लेखिण्या चिह्नं भवति । प्रतिसेकिण्डेप्रद्वितानां चिह्नानां दर्शनेन, वेपकृतां चिह्नानि सापेक्षतया १.४ सेकिण्डभागपर्यन्तं शुद्धतया पठ्यन्ते, कालस्य सूक्ष्मतया शक्यते ।



अत्र वेपकृतां चिह्नानि X अङ्कितानि ।

१. व्यक्तिविकीनसूक्ष्मापकम् = Impetrona<sup>1</sup> Micrometer

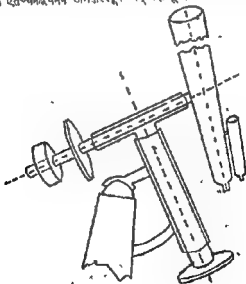


## ९.५ विषुवदीयदूरदर्शकम्

याम्पोत्तरचक्रेषु एगोलीयपिण्डा अत्यल्पकालपर्यन्तं दृश्यन्ते, यतो दूरदर्शकं सदैव याम्पो-  
त्तरदिशायां तिष्ठति, पिण्डास्त्व ज्ञातिरि याम्पोत्तररेखामुल्लङ्घ्य भ्रुता भवन्ति । परन्तु एगोलीय-  
पिण्डानां सुष्ठु ज्ञानाय सुनिरीक्षणाय सरलतया फोटोचित्रग्रहणाय च यन्त्रान्तरं प्रयुज्यते । इदं  
विषुवदीयदूरदर्शकयन्त्रनाम्ना प्रसिद्धम् ।

सामान्यतया दूरदर्शकमिदं बृहदाकारकम् । याम्पोत्तरचाक्रदिषु नक्षत्रघायनस्य स्फरणं  
भ्रुवोऽक्षभ्रमणम्, अत एवाक्षभ्रमणकृतपावनसं प्रतीकारार्थं दूरदर्शकमिदं नाक्षत्रकालपटिकासञ्चा-  
लित आरोहणविशेषे स्थाप्यते । नाक्षत्रकालपटिकासञ्चालितयन्त्रं भ्रुवोऽक्षभ्रमणस्य प्रतिकूलदिशाया-  
मक्षभ्रमणवेगसमबलेन भ्रमति ।

दूरदर्शकमिदमेवमारोहते यदाकाशस्य कस्यचिदपि भागस्याभिमुख्यमिदं भजेत । अथ  
हो परिभ्रमणाक्षौ परस्परं समकोण्य भवमानौ कर्तव्ये । प्रथमः पृथिव्याः परिभ्रमणाक्षसमानान्तरः,  
द्वितीयस्य परिभ्रमणाक्षसमन्वर्तः । प्रथमो भ्रुवोयाक्षः, द्वितीयश्च क्रान्त्यक्षः कल्प्यते । प्रत्येक-  
मक्षस्याधो भ्रमणक्षचिह्नितं चक्रं वर्तते । भ्रुवोयाक्षस्याधो होराचक्रं क्रान्त्यक्षस्य चाधः  
क्रान्तिचक्रं दृश्यते । एतच्चक्रद्वयमेवं सामञ्जस्यपूर्णं न द् यदा दूरदर्शकं याम्पोत्तरचक्रवर्तिविन्दुं प्रति



विषुवदीयदूरदर्शकम्

तिष्ठति तदा होराचक्रे शन्याङ्को दृश्यते, यदा च विपुनवर्तिविन्दुं प्रति तिष्ठति तदा क्रान्त्यक्षचक्रे  
शन्याङ्को दृश्यते ।

उपर्युक्तं यद् दूरदर्शकमिदमाज्ञास्य वस्यचिदपि भागस्याभिमुख्यं भजते । अत्र एव यदि

कस्यचिद् नक्षत्रस्य होराकोणः

+६०°, कान्त्यंशाश्च +

३०'', तदा तस्य दर्शनार्थं

त्रिपुरदीपदूरदर्शकमेवं आम्बते

यद् भ्रुवीयाक्षो होराचके

६०° मितकोणं रचयति,

कान्त्यंशश्च कान्त्यंशचके

+३०°-मितकोणं कल्पयति ।

एवमेव यदि नक्षत्रस्य

कान्त्यंशा होराकोणाद्याश्च

पूर्वचिदिता न सन्ति, तर्हि

होराचके कान्त्यंशचके

वाधान् पठित्वा ज्ञायन्ते ।

त्रिपुरदीपदूरदर्शकान्य-

त्यन्तमुपयुक्तानि छायाचित्रा-

दिप्रदृशे । छायाचित्रप्रदृशे

प्रादाचित्रपस्य समूर्णतया-

चलत्वं परमावश्यकम् ।

यद्यपि पटिकाचलितयन्त्रेण

समगत्यास्तन्नमस्य प्रतीकारो

भवति, तथाप्येवमन्वद्

गौतमदूरदर्शकविद्यादूरदर्शक-

गोपरि राल्लो, येन दृष्ट्वा

पेपर्या पत्रिदपि कतिमेद-

निगक्रोति ।

## ९.६ घटिकायन्त्राणि

येषामप्येव सामान्य

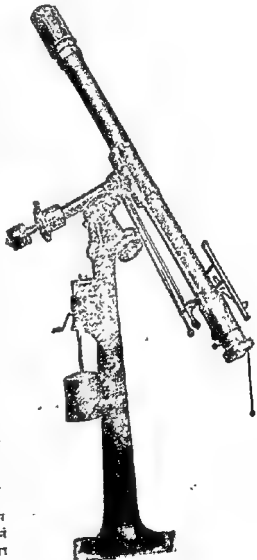
सामान्येष्वप्येव संसार्यत्वेन

परमापरार्थं भवति । अत्र

एव येषामाग्राह्यं द्वे घटिका

संज्ञे भवतां दृश्ये । यद्यप्य

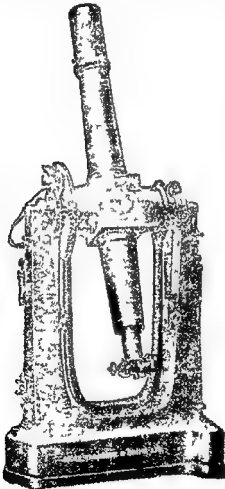
नक्षत्राणां दृश्ये, त्रिंशत् च मन्त्राणां ( त्रिंशत् दृश्ये ) ज्ञायते ।



त्रिपुरदीपदूरदर्शकम्

पुनरागते घटिकस्य शक्तिमाविष्कारात् पूर्वं आहुतयन्त्राणि, जलमन्त्राणि, एवंशङ्कनमार्गानि  
निरासन् स्वल्पकालमात्रेण तानि पर्याप्तं यथावन्मासन्, परन्तु हृष्यमग्न्या पर्याप्तं दुष्परिशीलम् ।

‘हीरोस’महोदयेन सर्वं  
प्रथमं लोका पर्याप्तं घटि  
कायनेषु प्रादुर्भूतम् । ततः  
प्रभृति परिष्कारेभ्यस्ततो  
त्तरं परिष्कारा आसन् ।  
यद्येतिष्यतिष्या सामान्य  
घटिकान्यो न भिन्नानि  
भिन्ना । तं केचन ह्युप  
रिभ्रमेणावपातनं च स्पष्टं  
न्ये, परस्तादु गतिमेवो-  
पायते । यदि कदाचि  
कायते तर्हि तस्य मान  
त्वस्या ।



तापजमेव दोष  
कल्पने न्यूनाधिकमान  
मिषता कायते । य  
मण्डलमारस्याप प्र-  
दोषककम्पो ह्य-  
वन एव व्योतिष-  
एव स्पष्टं य  
तापजमर्जातोषा  
मण्डलमण्डलमिदं  
दृश्यते । अचि  
‘मार्ग’मार्ग-  
प्रतिदत्ति सर्वमग्न  
‘मार्ग’मार्ग-  
घटिके यत्रैव-  
‘स्वामिनी’मार्ग-  
द्वितीया ‘मार्ग’

याभ्योत्तराहृतम्

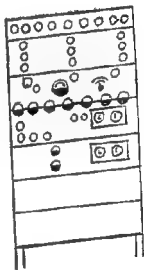
नाम्ना च प्रतिष्ठा । ‘स्वामिनी’परिष्कारं दोषकं वापुष्यवर्गे निरूपितम् । विदुर्भाषा

‘स्वामिनी’मार्ग-  
समते । स्वामिनी परिकल्पना दार्ढ्यं परिकल्पना यमय

यन्त्रान्तराणि च चालयति । 'घाट'घटिकायामधिकाधिको गतिविकार केरु प्रतिदिन ०.०१ सेकिण्डमागमित ।

अधुना महत्या वेपशालया 'स्फटिकघटिकायन्त्राणि' प्रयुज्यते । नैनीतालस्थ-उत्तरप्रदे-  
शीयवेपशालया स्फटिकघटिकायन्त्र वर्तते । घटिका विद्युत्चालकयन्त्रेण चाल्यते । सञ्चालकयन्त्रञ्च

सस्य स्फटिकघटिकाया  
सततकम्पनैः पूर्णतया  
नियन्त्रितम् । स्फटिक  
घटिका २" + १ १/२" +  
१" परिमाणे । स्फटिक  
घटिका प्रदोलीविद्युत्परि-  
पथे नियोजितास्ति । परि-  
पथानामवयवा द्वेभ्यः सद्यो  
चिता वर्तन्ते, यतोपा दोल  
नकाल स्फटिकस्य स्वाभा-  
विच्छेदोन्नकास्तेन सम ।  
स्फटिकघटिका चैकस्मिन्  
सेकिण्ड लम्पार ( १,०  
०,००० दार ) कम्पते ।  
तस्या परिपथेऽप्येतावत्  
ध्वजाफानि कम्पनानि  
भवन्ति । विद्युत्प्रदत्ता  
प्रतिसेकिण्ड १,००० कम्प-  
नानि क्रियन्ते । ततो नैका  
निगदघटिका उद्भवति ।  
स्फटिकघटिकाया प्रतिदिन ०.००१ सेकिण्डमागदधिको गतिविहारी न भवति ।



स्फटिकघटिकायन्त्र

## ६.७ विविधानि यन्त्राणि

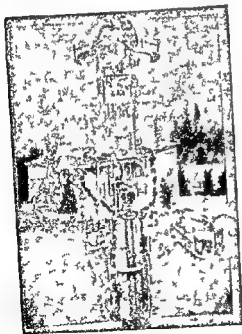
### ६.७१ फिलरसूत्रमपकरणम्

त्रिषुपदोद्युत्संकेतयन्त्रेण यन्त्राणि छायाचित्राणि वेपस्य पश्चात् परोक्षेन, गुरुमापक-  
च माप्यन्ते । परन्तु यदा कदा नेत्राभ्यामेव मापनस्य आवश्यकता दृश्यते तथा पिण्डानां योग्य  
व्यागमानानयो, दिशानां प्रमाननञ्च सहचारितञ्च नूतनमानानयो । एतदर्थं त्रिपदसूत्रमापक-  
प्रयुज्यते । अथ विवरण ५ १२ १५ दास्यते ।

## ६७२ नताशदूरदर्शक्यन्त्रम् (नताशनलिका)

अनाशनिर्णयो नताशदूरदर्शक्यन्त्रेण सुकरो भवति । दूरदर्शकविरागेण नक्षत्रद्वयस्य नताशा वैधेन ज्ञायते । हे नक्षत्रे ईदृशे चोपेते, यत्र प्रथमं याम्योत्तरपृष्ठोल्लङ्घनं यावदश पर्यस्तिक दक्षिणेन करोति, द्वितीयं तावदक्षीरुत्तरेण करोति । तयोर्याम्योत्तरपृष्ठोल्लङ्घनक्रांति योरन्तरं प्रायेणसमेव । एव यदि स्थानस्याभावात्, तर्हि प्रथमस्य नक्षत्रस्य नताशा १, १, द्वितीयस्य च नताशा १ १२ । तयोरन्तरं ८, +१२, २१ ।

सूक्ष्ममापकस्य तत्र प्रथमं प्रथमस्य निम्नस्य मध्यस्यादूर्ध्वं तन्मिनोति । यत्र ततोऽधोमुखः कियते । ततो द्वितीयस्य निम्नस्य मध्यस्यादूर्ध्वं तन्मिनिनोति । सूक्ष्ममापकस्य एतुर्ध्वान्तरं गच्छति तद् गोचरे । तच्छांति १३ + ३२ - २१ । यत्र १३, ३२ शतपदी ल, अत एव १ (अनाशा शायते ।



अधुना त्वेकमथ्यन्त परिगृह्य यत्र प्रयुज्यते । ऊर्ध्वपरिभ्रमणाद् एकं पारदक्यन्त्रं भवति । वैधानां कोणेचिन्नाणि च गृह्यन्ते । ततः सूक्ष्ममापक्यन्त्रेण दूरान् मीयते, यत्रमिदं 'कोटोप्रापिकं जेनिथ' ख्युन नाम्ना प्रसिद्धम् ।

## ६७३ अष्टालिकादूरदर्शक्यन्त्रम्

विषुवदीयारोहणेन दूरदर्शनं प्राप्नोते, परन्तु सुदीर्घनाम्बन्तरतो दीर्घदूरदर्शक्यन्त्रस्य धामनं न सरलं कार्पणम् । अत एव सूर्यस्य वर्षाण्डलादीनां परीक्षणेषु, यत्र सुदीर्घनाम्बन्तरततो दूरदर्शनायाः पश्यन्ता दृश्यन्ते, तत्राच्च दूरदर्शकं प्रयुज्यते ।

## अष्टालिकादूरदर्शक्यन्त्रम्

भाग एकं चित्तरं वक्तव्यम् । तत्र 'कोलासा' नामकं यत्र वर्तते । तत्रैते दर्पणं समतलं मुखोऽथ भ्रमणप्रतिबुद्धिदशायां धाम्नायन्त्रेण चाल्यते । विषुवदीयारोहणादूरदर्शनादस्मात् परावृत्य चित्रा द्वितीये दर्पणे पतन्ति । एतं परावृत्य दूरदर्शक्यन्त्रमतीत्याष्टालिकाधाम्नस्य चित्रमुत्पत्तिं पतन्ति,

## अष्टालिकादूरदर्शक्यन्त्रस्योद्योगः

दिग्ब्रज कल्पयन्ति । तत्र छायाचित्राणि, वर्णचित्रादीनि च गृह्यन्ते । सर्वोच्छ्रयालि अट्टालिनादूर  
दर्शक 'माउण्डविल्डन' वेपशालया वर्तते । तस्योच्छ्रयः १५० फिट्मितः ।

### ६ ७४ रश्मिचित्रलेपकयन्त्रम्

ज्योतिर्मौलिकविज्ञाने वर्णचित्रलेपकस्य परम महत्त्व वर्तते । अनेन वर्णचित्रेणैव  
नक्षत्राणां नीहारिकानामत्याकाशगङ्गासंस्थानानां राशयानि रचनां नक्षत्राणाञ्च वर्णतापक्रम  
भौतिकस्थित्यादीनि लभ्यन्ते ।

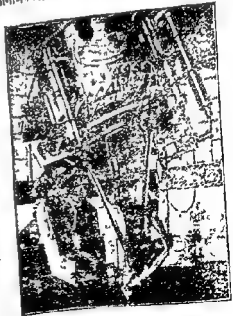


रश्मिचित्रलेपकयन्त्रम्

रश्मिचित्रलेपकयन्त्रेण प्रकाशरश्मीनामवर्णचित्रलेपनं क्रियते । रश्मिचित्रलेपनप्रक्रियायां  
सर्वे लुप्तमुद्रादृशमिन्द्रधनुरीति ।

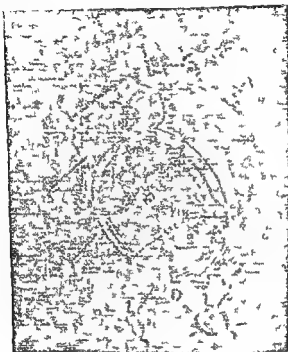
सूर्यरश्मयो गोलाकारबलमिन्द्रधनु  
वर्तिता वर्णचित्रलेपनं प्राप्य इन्द्र  
धनुःरूपेण हरयते । निपातस्वाको  
ऽप्येन प्रकाशरश्मयो चित्रलेपनं  
भजन्त इति सर्वप्रथम 'न्यूटन'  
गहोदयेन विदितम् । तेन दृष्टं यत्  
निपातसंमुखस्थं सूर्यप्रकाशकिरणं  
विभिन्नवर्णं — यथा नील-लाल-हरि-  
नील-आसंघोषनील इति चैव पीत  
रक्तपीत रक्तवर्णं च भजति । वर्णानां  
समुदायोऽयं वर्णचित्रं कथ्यते ।

रश्मिचित्रलेपकयन्त्रस्य त्रयोऽत्र  
परा सन्ति । (१) स्थानकम्  
('कालीमोटरम्'), (२) निपातस्वम्,  
(३) दूरदर्शकयन्त्रम् । 'काली  
मोटरम्' एका नीलालि यस्या एव  
कोटयोः निर्वाहः वर्तते, द्वितीय  
कोटयामेव त्रितीयोऽत्र । एष



रश्मिचित्रलेपकयन्त्रम्

प्रसाद्यस्य रश्मयश्छिद्रादागत्य निर्गताश्च प्रविश्य समानान्तगाः सङ्गो निस्सर्जन्ते । त्रिपार्श्वं मेरुसिग्नदूर्वाधराणे भ्रमणमस्यते चारोदये वर्तते । त्रिपार्श्वविदित्यष्टवर्णरश्मा दूरदर्शकं प्रविशन्ति । दूरदर्शकं सधानकयदेकं नालिकाकि । एकस्या कोट्यामपि दृश्यताञ्च वर्तते, द्वितीयस्योपा चक्षुः



स वैमरा दूरदक्षनयनम्

स्तारालोकितं वर्तते मया चक्षुस्तुल्यं सन्निहायुतम् वर्तते । चतुस्तारालोकितं दृष्टव्यमिदम् यै मायै पञ्चाङ्गा मृदु वर्तते ।

[ वर्णचतुर्धरेणाणा विररणं सुधापायेऽपि १५ ३२१ दृष्टव्यम् ]

१७५ फोटो कैमराय जम्

अनुना विशालदूरदर्शनेन मेरुसिग्नमेरु नानाणां ग्रहाणां चारणरनानां न विचिन्ते ज्योतिर्विज्ञाने । दूरदक्षनयनानि केनच सापनानि कश्चिदोक्तिरेणा वैमरायनम् छायाचित्र

## नवमोऽध्यायः

निर्माणार्थं गृह्यन्ते, अथवा रश्मिविश्लेषकयन्त्रेण वर्णचक्रनिर्माणार्थं गृह्यन्ते, अथवा 'धर्मोक्तपत्र'  
यन्त्रेण तापकमनिर्णयार्थं गृह्यन्ते ।



५० मिमी.

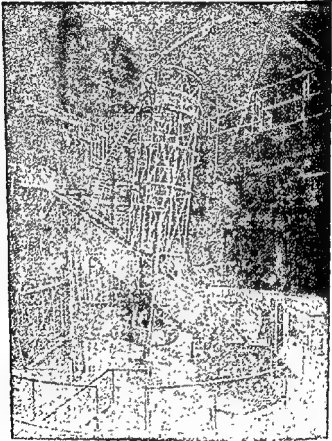
विभिन्नोद्घातनरीतिविशेषानि लभ्यन्ते । [ विद्व-वेद्यालय ]

५० मिमी.

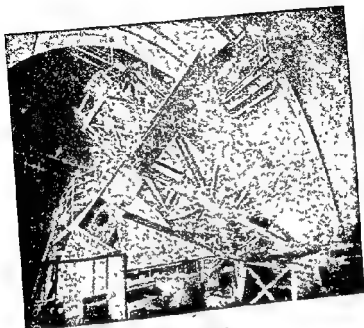
५० मिमी.



नेत्रतारकयोगास्वरूपप्रभावः क्षणिकः, परन्तु फोटोफ्लेके दीर्घकालीनोद्घाटनेन दीर्घकाल-  
पर्यन्तं प्रकाशः पतति, अतिधूमिलानि नक्षत्राण्यपि प्रकाशतां यान्ति । (द्रष्टव्यान्वधिश्रानि) ।



एन हर्षापरदमंम्



दिशत इक्षीयदूरदर्शकम्

### विशेषदृष्टव्यानि

अग्रे वर्ण्यमानप्राचीनयन्त्राणां विवरणेन स्पष्टीकृतमिति यद् वयं भारतीया वैद्यकायैष्यन्ति  
तात्कालिनपाश्चात्यज्योतिर्विदपेक्षया नितरामग्रेभ्यः आरभ्य । परमप्राक्त वैद्यशालाः पाश्चात्यपेक्ष  
शालाभ्यो भिन्ना आसन् । अस्माकं यन्त्राणि सुसाध्यान्वयान् । तेषां स्थापनमपि नातिदुष्करमासीद् ।  
अत एव ज्योतिर्विद्भिः स्वस्वग्रहेषु सामान्या वैद्यशालाः प्रतिष्ठापिता आसन् । ग्रहेभ्यो यदित्यपि तानि  
यन्त्राणि सुसाध्यान्वयान् ससौविध्यं वैद्यकज्ञानं प्राप्नुयन्त ।

भोजयसिद्धमदाराजेन 'दिक्षी' 'ज्यपुर' 'मयुरा' 'वासी' 'उज्जयिनी' इत्यादिषु नगरेषु वैद्य-  
शालाः स्थापिता इति सर्वेषां विदितम् । तत्र प्रायेण निम्नानि यन्त्राणि दृश्यन्ते—

१. क्षमादृष्टव्यम्, २. पञ्चादृष्टव्यम्, ३. राशिखलपञ्चम्, ४. ज्यप्रक्षयपञ्चम्,
५. कपालपञ्चम्, ६. रागपञ्चम्, ७. दिग्गणपञ्चम्, ८. नाटिकपञ्चम्, ९. दक्षिणोत्तर-
- भित्तिपञ्चम्, १०. उत्तरादृष्टव्यम्, ११. चक्रपञ्चम्, १२. क्रान्तिचक्रपञ्चम् ।

भारतसनातनसिद्धान्तशिरोमणौ, श्रीपतिना सिद्धान्तशिरोमणे च पञ्चागं निम्नरेण वर्ण्य-  
तम् । प्रमुखयन्त्राण्यन्यं वर्ण्यन्ते—

- ( १ ) गोलपन्थम् । अनेन सूर्यसोन्नतांशानामुन्नतचट्टिकापादच हानं भवति ।  
 अपवृत्तगणविचिह्नं क्षितित्रे धृत्वा कुजेन संसत्ते ।  
 नाडीवृत्ते बिन्दुं कृत्वा धृत्वाऽयं जलरमं क्षितिजम् ॥  
 रविचिह्नस्य च्छाया पतति कुमप्ये यथा तथा विभृते ।  
 उद्गुगोले कुजबिन्दोर्मध्ये नाड्यो दृष्याताः स्युः ॥ ( सि० शिरोमणिः )
- ( २ ) नाडीवलपथम् । मास्त्राचार्योक्तम्—

अपवृत्ते कुजलघ्ने लम्बं चाधो समोलनलिङ्गनाः ।  
 भूस्थं भुवणद्विषं स्वर्गं पृथ्या निजोदयैश्चाङ्गयम् ॥  
 व्यस्तैर्यदीगायामुदयेऽर्कं न्यस्य नादिक्रमं शेषाः ।  
 दृष्टञ्छायासूर्यान्तरेऽथ लम्बं प्रमाणां च ॥  
 केनचिदाधारेण भुवाभिमुखकौलकेऽथ धृते ।  
 अथवा नीलच्छायातलमप्ये स्युर्नता नाड्याः ॥ ( सि० दि० )

- ( ३ ) षष्ठिपन्थम् । अनेन दिग्देशकालनामकरणं कियते । यथा औपतिना वर्णितम्—  
 संस्थापितार्थां वृत्तचक्रमार्गं विधाय वृत्तं समभूमदेशे ।  
 विष्याद्गुहाङ्कां सुखमां च यद्विं नष्टयुति तत्रदरे निदध्यात् ॥  
 तदमरुमा रालु शङ्कुवृत्तसम्बलनेन्द्रान्तरमत्र दृश्या ।  
 पूर्वापराच्छदिवरं भुजः स्तान्छद्मक्रमस्तोदयस्तत्रमध्यात् ॥  
 शब्दक्रममर्कैर्गुणितं विमर्कं तन्सम्बन्धेन स्फुटमवभा स्यात् ।  
 अत्राप्रमाणाज्ञतमागमौर्वा कार्येह स्वत्वैर्गुलवृत्तनाता ॥

कालावगमनार्थम्—

शङ्कुषष्ठिधनुश्चक्रैश्छायापन्थैरनेकरूपा । .....  
 तोयपन्थकपालचैर्मयूजरत्नानुरैः ॥  
 सप्तरेणुगर्भेऽथ सम्यक्कालं प्रस्थापयेत् ॥ ( सूर्यसिद्धान्ते )  
 अग्न्यापि यन्त्राग्न्यास्तु । तेषां विवरणानि तत्रैव द्रष्टव्यानि ।

## दशमोऽध्यायः

[ मित्त्रनमसि प्रोहवशवनिवशाः केतु केतु पारिचित्ताण्यादिल्लेपु नेत्राम्नामेन पूर्वदृष्टा इत्यत्र वर्ण्यते । ]

### नक्षत्रमण्डलानि

साक्षात्स्यस्योत्तिपमन्थेषु सर्वप्रथमं दालेगौमहोदयस्य ग्रन्थे ४८ संलक्षनमन्त्रमण्डला-



नक्षत्रमण्डलानि दशमोऽध्यायः

नामुल्लेखो दृश्यते । तत्पूर्वं होमरादिरचितमहाश्रम्येषु मृग बहुल सप्तर्ष्यादिनक्षत्रमण्डलानामुल्लेखो वर्तते । आकाशस्य प्रायेण विभिन्नभागे नक्षत्राणां विभिन्नरूपाणि दृश्यन्ते । तानि नक्षत्रमण्डलानि पश्यन्ते । एतेषां नामानि प्रायेण परिचितानि पश्यन् पाञ्चगा जन्जीवानां ग्रीक रोमकीयपुराण वर्णितनरनारीणां नामानि सम्यद्भानि । आधुनिकज्योतिर्विज्ञानानुमानमिदं यदिदमाकाशस्य नक्षत्रमण्डलेषु विभाजनं तदशोकविदुषा कृतिर्नास्ति । ते ग्रीसवासिन इदं ज्ञानं कदाचित् स्वपूर्ववर्ति 'बैबिलोनिया' निवासिभ्योऽर्जितवन्तः । ते च कदाचित् स्वपूर्ववर्तिजनेभ्यः ।

अधुनापि नक्षत्रमण्डलानां महत्ता ज्योतिर्विज्ञाया दृश्यते । नक्षत्रमण्डलानां कल्पना नक्षत्राणां नीहारिकाणामत्याकाशगङ्गापृष्ठनानाञ्च स्थितिनिर्देशनायोपयुक्ता । यथा 'पोस्ट कार्डो'दियु पत्रसहाया नगरस्य नाम्न पश्चात् प्रान्तस्य नाम्नो सेलनेन प्रेषणी (= डाकविभाग) विभागस्त सौविधेन गन्तव्यस्थानं प्रेषयति, तथैव नक्षत्रं कस्मिन् मण्डले वर्तते इति ज्ञानेन तस्यावलोकनं सरलं भवति ।

नक्षत्रमण्डलानां पुरा सीमा पूर्णतया निर्धारिता नासीत्, परमधुना ख्रिस्ताब्दे १९२८ तमे 'अन्ताराष्ट्रिय ज्योतिषसभेन' प्रत्येक सीमा सूक्ष्मतया निर्धारिता । एव निर्दिष्टानां नक्षत्रमण्डलानां संख्या ८८ अस्ति । नक्षत्रमण्डलानां नामावधिमानुष्येदे दास्यन्ते ।

### १० ११ नक्षत्राणां नामानि

प्रायेण पञ्चाशत्सख्याकनक्षत्राणां नामानि पुरातनानि सन्ति । कतिपयानां नामानि 'ग्रीक' भाषाया, 'रोमन्'भाषाया वा सन्ति, अन्येष्वेव 'अरबी'भाषाया । अधुना नक्षत्राणां नामानि वैज्ञानिकप्रत्येषु प्रायेण न प्रयुज्यन्ते । अधुना नामकरणं वैज्ञानिकपद्धत्या क्रियते । अर्थात् प्रथमं नक्षत्रमण्डलस्य नाम लिख्यते, ततश्च 'ग्रीक'वर्णमालायां वर्णां प्रयुज्यते । नक्षत्रमण्डलस्य भागुरतमस्य नक्षत्रस्य पश्चात् α ( ग्रीकवर्णमालायां प्रथमवर्ण ) स्थाप्यते, ततस्तदव्यतिरिक्तं भागुरस्य नक्षत्रस्य पश्चात् β ( द्वितीयो वर्ण ) स्थाप्यते, तत उत्तरोत्तरधूमिलत्वक्रमेण γ, δ, ε आदयो वर्णा प्रयुज्यन्ते । अस्मिन् नामकरणे नक्षत्रमण्डलस्य पञ्चमा रूपं प्रयुज्यते । यथा α Geminorum नक्षत्रम् Gemini ( मिथुन ) नक्षत्रमण्डलस्य भागुरतमं नक्षत्रमस्ति ।

द्वितीयां पद्धतिं 'फाल्गुनी'महोदयस्याभिमतता, प्रथमपद्धत्या भिन्नं मिनास्ति । नक्षत्रमण्डलस्य पश्चतमनक्षत्रस्य पश्चात् '१' लिख्यते, एवमुत्तरोत्तरं पश्चिमदिशायां पूर्वदिशां चलित्वा '२' '३' आदि संख्या लिख्यन्ते । एष ह ६१ नक्षत्रं दृश्यमानं पश्चतमभागात् ६१ त्वा नक्षत्रम् ।

परन्तु दूरदर्शनीयनक्षत्राणां गणनां लक्ष्यधिकसंख्याका, अत एवैका तृतीया पद्धति रचयन्त्यते । नक्षत्राणां नामकरणं नक्षत्रसंख्या, नक्षत्रसंख्या तस्य क्रमसंख्यायां च क्रियते । एष HD ३२४१६ नक्षत्रं 'हेनरी ड्रेपर'महोदयस्य नक्षत्रसंख्या ३२४१६ तमाया संख्यायां वर्तते ।

( नक्षत्रमण्डलानां सारिण्यपरिच्छेदं द्रष्टव्या )

१०-२ नक्षत्रमण्डलानां सारिणी

लैटिन नामानि	पठ्या स्वस्थि	आंग्ल नामानि	संस्कृत नामानि
Andromeda	Andromedae	Andromeda	देवयानी
Antlia	Antlia	Air Panp	रिलीफरः
Apus	Apodis	Bird of Paradise	खगः
Aquarius	Aquarii	Watercarrier	कुम्भा
Aquila	Aquilae	Eagle	गहडा
Ara	Arae	Altar	वेदी
Aries	Arietis	Ram	मेघः
Auriga	Aurigae	Chariooteer	रथी
Bootes	Bootis	Herdsmen	भूलपा
Caelum	Caeli	Graving Tool	टङ्कम्
Camelopardalis	Camelopardalis	Giraffe	करभा
Cancer	Canceri	Crab	कर्कः
Canes Venatici	Canum Venaticorum	Hunting Dogs	मुगयाश्वानः
Canis Major	Canis Majoris	Larger Dogs	प्रश्वा
Canis Minor	Canis Minoris	Smaller Dog	श्वा
Capricornus	Capricorni	Sea-Goat	मकरः
Carina	Carinae	Keel	नौतलम्
Cassiopeia	Cassiopeiae	Cassiopeia	तमिषा
Centaurus	Centauri	Centaur	किन्नरः
Cepheus	Cephei	Cepheus	हृत्पर्व
Cetus	Ceti	Whale	तिमिः
Chamaeleon	Chamaeleontis	Chameleon	कुकलाशः
Circinus	Circini	Compasses	कर्णिकः
Columba	Columbae	Dove	कपोतः
Coma Berenices	Comae Berenices	Bernicis Hair	केयः
Corona Australis	Coronae Australis	Southern Crown	दक्षिणक्रीटः
Corona Borealis	Coronae Borealis	Northern Crown	उत्तरक्रीटः
Corvus	Corvi	Crow	वाकः
Crater	Crateris	Cup	चपकः
Crux	Crucis	Cross	स्वस्तिकः
Cygnus	Cygni	Swan	हंसः

लैटिन नामानि	पद्यया रूपानि	आम्स-नामानि	संस्कृत-नामानि
Delphinus	Delphinus	Lolphen	घनिष्ठा
Dorado	Doradus	Dorado	अस्मिन्
Draco	Draconis	Dragon	कालिय
Equuleus	Equuleus	Little Horse	अश्वक
Eridanus	Eridani	River	वैतरणी
Fornax	Fornacis	Furnace	अश्मन्तम्
Gemini	Geminorum	Twins	मिथुनम्
Grus	Grus	Crane	कक
Heroules	Heroules	Heroules	शौरी
Horologium	Horologii	Clock	होरामापकम्
Hydra	Hydrae	Sea Serpent	बासुकि
Hydrus	Hydri	Water Snake	बलिका
Indus	Indi	Indian	सिन्धु
Lacerta	Lacertae	Lizard	सरपट
Leo	Leonis	Leon	सिंह
Leo Minor	Leonis minoris	Smaller Lion	सिंहक
Lepus	Leporis	Hare	श्याक
Libra	Librae	Scales	तुला
Lupus	Lupi	Wolf	शुक
Lynx	Lynx	Lynx	विडाल
Lyra	Lyrae	Lyre	वीणा
Mense	Mensae	Table Mountain	शील
Microscopium	Microscopii	Microscope	सूक्ष्मदर्शकम्
Monoceros	Monocerotis	Unicorn	एकशृङ्ग
Musca	Muscae	Fly	मच्छिका
Norma	Normae	Level	अद्विती
Octans	Octantis	Octant	अष्टांश
Ophiuchus	Ophiuchi	Serpent Holder	सर्पधर
Orion	Orionis	Orion	शूरा
Pavo	Pavonis	Peacock	मयूर
Pegasus	Pegasi	Pegasus	उच्चैः भवा
Perseus	Persei	Perseus	यथाति
Phoenix	Phoenix	Phoenix	शुक्र

लैटिन-नामानि	पठ्या रूपाणि	अंग्ल नामानि	संस्कृत-नामानि
Pictor	Pictoris	Easel	शिलेयः
Pirces	Piscium	Fishes	मीनः
Pisces Austrinus	Piscis Austrini	Southern Fish	दक्षिणमीनः
Puppis	Puppis	Stern	नौपट्टम्
Pyxis	Pyxidis	Mariner's Compass	दिग्दर्शकम्
Retioulum	Retioul	Net	जालम्
Sagitta	Sagittae	Arrow	शरः
Sagittarius	Sagittarii	Archer	धनुः
Scorpius	Scorpii	Scorpion	वृश्चिकः
Sculptor	Sculptoris	Sculptor's Apparatus	मूर्तिकारकालयम्
Sentum	Senti	Shield	( दालम् ) चर्मम्
Serpens	Serpentis	Serpent	सर्पः
Sextans	Sextantis	Sextant	षट्शः
Taurus	Tauri	Bull	वृषः
Telescopium	Telescopii	Telescope	दूरदर्शकम्
Triangulum	Trianguli	Triangli	त्रिभुजम्
Triangulum	Trianguli	Southern	
Australis	Australia	Triangle	दक्षिणत्रिभुजम्
Tucana	Tucanao	Toucan	चक्रवाकः
Ursa Major	Ursa Majoris	Larger Bear	उर्सा
Ursa Minor	Ursa Minoris	Smaller Bear	कवका
Vela	Velorum	Sails	नौवस्त्रम्
Virgo	Virginis	Virgin	कन्या
Volans	Volantis	Flying Fish	उड्वादिमीनः
Vulpecula	Vulpeculae	Fox	लोमाशः

३०.३१ यान्योत्तरवृत्तोत्तराक्षरकालः

पूर्वं वर्णितमेव यद् नक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोत्तराक्षरकालो नक्षत्रस्य विपुवारादुत्पन्नः, अत एव विदितविपुवारादुत्पन्नस्य नक्षत्रस्य समोले स्थितिर्नाक्षत्रकालेन शङ्कं सत्यम् । निम्नवारिण्यां प्रतिपद्य-  
मिष्टवेलायां यान्योत्तरवृत्तोत्तराक्षरकालेन नक्षत्रस्य नक्षत्रकालो दत्तः ।



सारिणी १०.३१

रात्रिचक्रिकहोराः

मास दिनाङ्कश्च	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	१	२	३	४	५	६
नाक्षत्रास्त्य दोषमानेन	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो	हो
६ जनवरी	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३
२१ जनवरी	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४
५ फरवरी	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५
२१ फरवरी	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६
५ मार्च	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७
२१ मार्च	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८
७ अप्रैल	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९
२२ अप्रैल	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०
७ मई	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१
२१ मई	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२
७ जून	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३
२२ जून	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४
॥ जुलाई	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	२५
२१ जुलाई	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	२५	२६
७ अगस्त	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	२५	२६	२७
२२ अगस्त	१६	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	२५	२६	२७	२८
६ सितम्बर	१७	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	२५	२६	२७	२८	२९
२१ सितम्बर	१८	१९	२०	२१	२२	२३	२४	२५	२६	२७	२८	२९	३०
७ अक्टूबर	१९	२०	२१	२२	२३	२४	२५	२६	२७	२८	२९	३०	३१
२२ अक्टूबर	२०	२१	२२	२३	२४	२५	२६	२७	२८	२९	३०	३१	३२
६ नवम्बर	२१	२२	२३	२४	२५	२६	२७	२८	२९	३०	३१	३२	३३
२१ नवम्बर	२२	२३	२४	२५	२६	२७	२८	२९	३०	३१	३२	३३	३४
॥ दिसम्बर	२३	२४	२५	२६	२७	२८	२९	३०	३१	३२	३३	३४	३५
२२ दिसम्बर	२४	२५	२६	२७	२८	२९	३०	३१	३२	३३	३४	३५	३६

विशेषदृष्ट्यानि—

(१) 'नीच' कोटि निम्न 'मिथुना' मन्त्र सम्पन्न ।

(२) शनिना 'स्वामीपक्ष' प्रयुक्त, अत एव सम्पत्तिवार्त कर्तुं यत्नोपयोग्यः ।

कर्मन्तः ।

(३) मनीषा 'नक्षत्र' एव प्रयुक्त, अत एव सम्पत्तिवार्त कर्तुं यत्नोपयोग्यः ।

कर्मन्तः ।

उदाहरणानि—

(अ) नक्षत्रविशेषस्य विपुलांश ५ होराभिवाच्यन्ति । ६ नवम्बरे ॥ कदा याम्योत्तर मुल्लङ्घयिष्यति ?

६ नवम्बरे ५ होराङ्कः रात्रिकालिकद्वितीयहोराया अपः, अत एव नक्षत्रविशेषः रात्री दिवादनवेलायामुल्लङ्घयिष्यति ।

(आ) हस्तनक्षत्रस्य विपुलांश १७ होराभिवाच्यः । नक्षत्र अस्मिन् दिनाङ्केऽर्धरात्रौ याम्योत्तरमुल्लङ्घयिष्यति ।

रात्रिकालिक २४ होराया अपः १७ अङ्कः ७ ज्यो अग्रे दृश्यते । अत एव नक्षत्र ज्यो, अर्धरात्रौ याम्योत्तरमुल्लङ्घयिष्यति ।

१०.३२ नक्षत्राणां दिनमानम्

अश्वोरात्रे नक्षत्र आयुष्काल कितिकादुपरि तिष्ठति राक्षन्मात्रकः कालो नक्षत्रस्य दिनमानं भूष्यते । दिनमानं दर्शकस्य स्थानांशान् नक्षत्रस्य अन्त्यक्ष चापेक्षते । नक्षत्रदर्शनगणनाया दिनाद्यमानान्तराधिकं प्रयुज्यन्ते, अत एव गारतन्त्र्योपयुक्ता सारिण्याद्यो दीयते—

सारिणी १०.३२

नक्षत्राणां दिनार्थस्य मानम्

इष्टस्थानम्	8 = नक्षत्राणां कान्त्यया.						
अक्षांशः	+०	+१०	+२०	+३०	+४०	+५०	+६०
१ =	हो मि	हो मि	हो मि	हो मि	हो मि	हो मि	हो मि
०	६ ०	६ ०	६ ०	६ ०	६ ०	६ ०	६ ०
+५	६ ०	६ ४	६ ८	६ १२	६ १४	६ २४	६ ३२
+१०	६ ०	६ ७	६ १५	६ २२	६ ३०	६ ४०	७ १०
+१५	६ ०	६ ११	६ २३	६ ३६	६ ४३	७ १५	७ ४१
+२०	६ ०	६ १५	६ ३१	६ ४८	७ ८	७ ४३	८ ३६
+२५	६ ०	६ १९	६ ३९	७ ४	७ ३२	८ २९	९ ३४
+३०	६ ०	६ २४	६ ४४	७ २०	७ ४६	८ ५२	९ ००
+३५	६ ०	६ २८	६ ४८	७ २६	८ २४	९ ४४	—

सूत्र कोट्या ( होराकोण. ) = स्य १ स्य 8

अस्या सारिण्या प्रथमं प्रथमस्तमम् इष्टस्थानस्यालाभाः पठितव्याः, ततस्तेषां सम्मुखवर्ति-  
पदक्यामिष्टनक्षत्रस्य कान्त्ययानामधो दत्तः कालः पठितव्यः ।

उदाहरणम्—नक्षत्रस्य अन्त्यया +५० । देहरादूने (+३० अक्षांशः) तस्य किदन्तरमा-  
नको दिनार्थः ।

हो मि  
उत्तरम्— ८ ५२  
२६

१०.३३ याम्योत्तरवृत्तोत्तोलङ्घनकाले नक्षत्रस्य नतांशः

याम्योत्तरवृत्तोत्तोलङ्घनकाले नक्षत्राणां नतांशः निम्नसारिण्या ज्ञायन्ते ।

सारिणी १०.३३

याम्योत्तरवृत्तोत्तोलङ्घनकाले नक्षत्राणां नतांशः

स्थानविशेषस्य		नक्षत्रस्य ज्ञानपंथाः									
क्रान्त्यंशाः अक्षांशाः—		८=०	१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०	८०	९०
० =	नतांशः										
०	०	१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०	८०	९०	
५	—५	५	१५	२५	३५	४५	५५	६५	७५	८५	९५
१०	—१०	०	१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०	८०	९०
१५	—१५	—५	५	१५	२५	३५	४५	५५	६५	७५	८५
२०	—२०	—१०	०	१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०	८०
२५	—२५	—१५	—५	५	१५	२५	३५	४५	५५	६५	७५
३०	—३०	—२०	—१०	०	१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०
३५	—३५	—२५	—१५	—५	५	१५	२५	३५	४५	५५	६५
४०	—४०	—३०	—२०	—१०	०	१०	२०	३०	४०	५०	६०

स्वयं नतांशः = -१ + ४

उदाहरणम्—देहरादूनस्थाक्षांशः + ३० सन्ति । ईक्षनक्षत्रमण्डलस्य (क्रान्त्यंशः + ४०)

याम्योत्तरवृत्तोत्तोलङ्घनकाले विप्रमाणना नतांशः ।

प्रथमं प्रथमस्तम्भे देहरादूनस्थाक्षांशः + ३० पठितव्याः । ततस्तेषां सम्पुल्लङ्घितेष्वस्त्यां ईक्षनक्षत्रमण्डलस्य क्रान्त्यंशानाम् ( + ४० ) अधो दत्तः '१०' अङ्कः पठितव्यः । अत एव याम्योत्तरवृत्तोत्तोलङ्घनकाले तस्य नतांशः १० मितः अभिष्यन्ति । नतांशः धनात्मकः सन्ति । अत एव याम्योत्तरवृत्तमनुसरदिशायां १० अञ्चान्तरे ईक्षमण्डलं द्रष्टव्यम् ।

१०.३४ नक्षत्राणां याम्योत्तरवृत्तोत्तोलङ्घनकालः, उदयकालः, अस्तकालश्च

६-१०-३१-१०-३३ तमेतु दत्ताभिः सारिणीभिर्नक्षत्राणां याम्योत्तरवृत्तोत्तोलङ्घनकालस्य सहीविषयं लभ्यन्ते । प्रथमदिनस्य विपुलांशः क्रान्त्यंशाच्च नक्षत्राणां (मात्रचिने वा) पठ्यन्ते । ततः सारिण्या १०.३१-तमया मध्यपञ्चा मासकालः पठ्यते । सारिण्या १०.३२-तमया च नक्षत्रस्य दिनार्धगतं पठ्यते । नक्षत्रविपुलाधोमध्यरात्रिमासकालो विकल्पये, नक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोत्तोलङ्घनस्य स्थानीयकालो लभ्यते । तत उदयकालः (याम्योत्तरवृत्तोत्तोलङ्घनस्य स्थानीयकालः-नक्षत्रदिनार्धमानम्) अथवास्तकालः (याम्योत्तरवृत्तोत्तोलङ्घनस्य स्थानीयकालः +

१. नतांशः = ६०-उदयतांशः । याम्योत्तरवृत्तानु उदयदिशायां X, दक्षिणदिशायां गतांशः गच्छन्ते ।

नक्षत्रदिनार्धमानम्) लभ्यते । सारिण्या १०.३६-तमया च याम्योत्तरवृत्तोलङ्घनकाले नक्षत्रस्य नताशा लभ्यन्ते । एवं कालविशेषे खगोले नक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोलङ्घनकालं ज्ञात्वा नक्षत्रं सप्तविधं दृश्यते ।

उदाहरणम्—देहरादूनस्थाधाराः +३० । स्वातीनक्षत्रस्य विषुवाशाः ( आसन्नमानेन ) ०६ हो, क्रान्त्यंशात् ( आसन्नमानेन ) +७.१० । ७=दिसम्बरे स्वातीनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तो लङ्घनकालादीन् लभ्यते ।

७-दिसम्बरे मध्यरात्र्या नाक्षत्रकालः ५ हो मितः ( सारिण्या १०.३१ तमया ) नक्षत्रस्य दिनार्धमानं ( सारिण्या १०.३१-तमया त्रैराशिकेन ) ६ हो १८ मि-होरादिकम् । नक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोलङ्घनस्य स्थानीयकालः

$$६ हो - ५ हो = १ हो$$

$$\text{अत एव उदयकालः} = १ हो - ६ हो १८ मि = १८ हो ४३ मि \quad (\text{सायकालिकः अस्त ६ हो ४१ मि})$$

कालः = १ हो + ६ हो १८ मि = ७ हो १८ मि ( प्रातःकालिकः ) याम्योत्तरवृत्तोलङ्घनकालः = १ हो [ सर्वमेव स्थानीयकालेन दत्तम् ] सारिण्या १०.३३ तमया याम्योत्तरवृत्तोलङ्घनकाले स्वातीनक्षत्रस्य नताशाः—२२.१०-मिताः, अर्थात् खरसत्तिकाद् दक्षिणदिशायां याम्योत्तरवृत्तमनु २२.१० दूरे तद् वर्तते ।

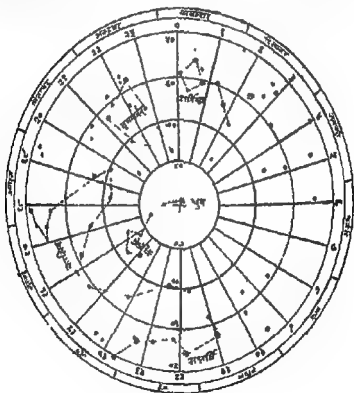
### १०.४ नक्षत्राणां मानचित्राणि

पूर्वातुच्छेदैर्भागनया त्रिकटनक्षत्रस्य याम्योत्तरवृत्तोलङ्घनकालद्वयो ज्ञायन्ते, परं नक्षत्र-मण्डलानां नक्षत्राणां च स्थानादीनि खल्वेतद् मानचित्रैः सुस्पष्टं लभ्यन्ते । अत एवामे पद् मानचित्राणि दीयन्ते ।

प्रथममानचित्रे प्रुक्खानसप्तोपभागां नक्षत्राणां स्थानानि चित्रितानि सन्ति । वृत्तस्य परिष्वो मासानां नामानि दीयन्ते । ( दिनाङ्काः परिष्वो त्रैराशिकेनावसन्तव्याः ) । यदि मानचित्रमेव स्थाप्यते यद् वेधदिनाङ्क उपरि भवति, तर्हि मानचित्रे केन्द्रप्रोतोर्ध्वापररेखा नवमहोराकालिक-याम्योत्तररेखा दर्शयति । दशमहोराकालिकयाम्योत्तररेखोपलब्धये मानचित्रं घटिकासूचिकाप्रति-कूलदिशायां होरेकस्यास्थानाद् भ्राम्यः एकादशहोराकालिकयाम्योत्तररेखोपलब्धये मानचित्रं घटिका-

सूचित्रप्रतिद्विशाया होराद्वयस्थानेन भ्रामय । अष्टमहोराकालिकयाम्योत्तररेतोपलभ्ये मान  
चित्र पटिकासूचित्रानुसूचदिशाया होरेकत्वास्थानाद् भ्रामय ।

द्वितीय तृतीय चतुर्थ पञ्चम-मानचित्रेषु नानर्तुषु दृष्टाना मन्त्राणा स्थानानि दत्तानि ।  
श्रुत्यनुकूलमानचित्र गृहीत्वा भाषानुसारं ( दिनाङ्कानुसारं तैरादिकेन ) होरावृत्तं पश्य । दिनाङ्क  
प्रोतहोरावृत्तं तद्वैमर्की नवमहोराकालिकयाम्योत्तररेखा प्रकटयति । विभिन्नहोराकालिकवेधनाय  
पूर्ववद् मानचित्र भ्रामय ।



८१

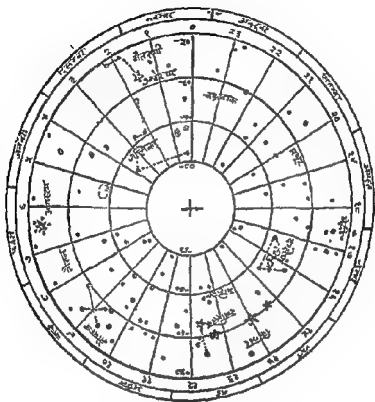
उत्तरार्धे राशौदिनमन्त्रानि











दशमोऽध्यायः सर्वदादितनक्षत्राणि

### १०.५ राशिचक्रम्

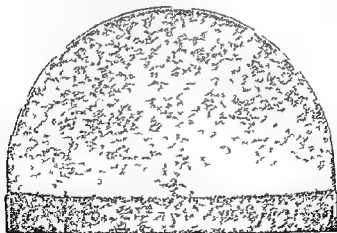
पूर्वातुष्टेरेषु नक्षत्रमण्डलानि वर्णिताणि । अनुना मन्त्रावसान्यद् विमानं वर्णते ।  
 सूर्यचन्द्रादयः खगोलस्य दृश्यमानेषु सर्वाणि स्थानानि नाविक्रमन्ति । सूर्यः केवलं क्रान्तिवृत्ते  
 भ्रमति । अन्ये च ग्रहाः केवलं क्रान्तिवृत्तमुपर्वधो वाष्टावदूरात्तरे भ्रमन्ति । अत एव ग्रहाणां  
 स्थितिं ज्ञातुं नास्त्यत्र ८८-नक्षत्रमण्डलानां ज्ञानम् । केवलं १६-अंशव्यापित्वेन पर्याप्तम् ।  
 अत एव पुराकाले द्वादशराशीनां प्रयोगो दृश्यते ।

१६-अंशव्यापितेरा राशिचक्र कथ्यते । तस्या मध्ये क्रान्तिवृत्तं वर्तते । अस्या मेरुलाया द्वादश विभागा ज्योतिर्विज्ञे कृता । तेषां नामानि मेरादयः सन्ति । अधो दीयते राशीनां नामानि—

रैति नाम	आर्य नाम	उत्कृत-नाम
१ Aries	Ram	मेरु
२ Taurus	Bull	वृष
३ Gemini	Twins	मिथुनम्
४ Cancer	Crab	कर्क
५ Leo	Lion	सिंह
६ Virgo	Virgin	कन्या
७ Libra	Scale	तुला
८ Scorpio	Scorpion	वृश्चिक
९ Sagittarius	Archer	धनु
१० Cap in rous	Goat	मकर
११ Aquarius	Water Bears	कुम्भ
१२ Pisces	Fish	मीन

१० ६ कृत्रिमनारामण्डलसूत्रम्

नक्षत्राणां स्थानसोपे मानचित्रेण सप्तम्याया विधत्ते । दशम्यासन्निमित्तावगारेणापि



कृत्रिमनारामण्डलसूत्रम्

१ राशीनामविज्ञा सर्वे भारतीयपरिचया, या पुवाल्लिख्यते तेषां विवरणं दृश्यम् ।

ज्ञानं मुक्तं भवति । परन्तु कृत्रिमतारामण्डल्यदे कृत्रिमनक्षत्राणि कृत्रिमग्रहादयश्च कृत्रिमाकाशे चल्न्ति, यत एव तत्र तेषां दर्शनेन ज्ञानं सरलतया भवति ।

कृत्रिमतारामण्डल्यद् गोलाधार्कारं गृहमेव । भूतले दर्शयस्त्रिष्टन्ति, तेषामुपरि गोलाधार्कार आकाशो वर्तते । एको यन्त्रविशेषो मध्ये स्थाप्यते । यन्त्रविशेषे विविधस्थानेषु छिद्राणि सन्ति, येन्यो निर्गताः प्रकाशकिरणा अन्धकारपूर्णजम्भसि प्रकाशमिन्दून् सृजन्ति । यन्त्रविशेषः स्वस्थाने भ्रमत्यपि । एवमन्धकारपूर्णजम्भसि चलन्तः प्रकाशमिन्द्वो दृश्यन्ते । ते मिन्दवः सूर्यचन्द्रादीन् प्रदर्शयन्ति । २१० पृष्ठे द्रष्टव्यं फोटोचित्रम् ।

## विशेषद्रष्टव्यानि

अस्माकं ज्योतिषशास्त्रे नक्षत्रमण्डलानि नक्षत्रनाम्ना प्रसिद्धानि । पाश्चात्त्यानामाकाशस्य ४८-संख्याकनक्षत्रमण्डलेषु ८८-संख्याकनक्षत्रमण्डलेषु वा विभाजनमवैशानिकं प्रतीयते तद् ऐच्छिकमस्ति । नक्षत्रमण्डलानां नामानि कल्पनाप्रसृतानि । परं नैवमस्माकं ज्योतिषशास्त्रे । अस्माकं नक्षत्राणां नामानि योगतारानामानुसारानि । अत एव प्रतीयते यत् पूर्वं तैज्योतिर्विद्विर्बोधेन योगताराणां भोगाद्यादीन् विज्ञाय, तत्समीपवर्तिसेनाणां योगतारानामानुसारं नामानि कृतानि ।

आकाशस्येदं २७-नक्षत्रेषु विभाजनं पूर्णतया भारतीयानां कृतिः । वैदेषु नक्षत्राणां निम्ननामानि दृश्यन्ते—

कृत्तिरा, रोहिणी, मृगशीर्षम् ( इयका ), आर्द्रा ( बाहू ), पुनर्वसुः, तिष्यः, आश्लेषा, मघा, कन्यानी, ( पूर्वा ), कर्कशुनी ( उत्तरा ), इक्ष्वा, चित्रा, स्वाती, ( निष्या ), मिथुना, अशु-रावा, ( रोहिणी ) ज्येष्ठा, मूलः ( चिन्तौ, मूल्यर्हणौ ), अश्लेषा ( पूर्वा० ), अश्लेषा ( उत्तरा० ), अभिजित्, भोणा, अभिष्टा, शतभिषक्, प्रोष्ठपदा, रेवती, अश्वयुज्, अश्विनः ।

इदं २७-नक्षत्रेषु विभाजनं चन्द्रकशाकमीपवर्तिवृद्धाकाशस्यैव विभाजनम् । तूर्णमार्गस्तु १२-भागेषु ( राशिनान्ता प्रसिद्धेषु ) विभाजितः ।



# एकादशोऽध्यायः

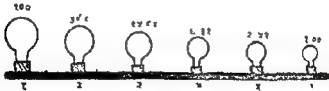
## नक्षत्रम्

[ ५५ नक्षत्राणि भास्वन्ति ! कुत्र च तेषां स्थितिः ? किं तान्यचलानि ? किं तेषां स्वरूपम् ? इत्यादीन्पत्र व्याख्यायन्ते । ]

### ११.१ नक्षत्राणां भास्वरत्वकोटि

नक्षत्राणां भास्वरत्वमूल्यगोचरणाय प्राचीनानामर्वाचीनानां च सर्वेषां ज्योतिर्विदां स्वाभाविक प्रयासः, यतो नक्षत्राणां भास्वरत्वविषये वैभिन्न्यं प्रत्यक्षमेव—कानिचन नक्षत्राणि भासुराणि दृश्यन्ते, कानिचन च धूमिलानि । यूरोपे सर्वप्रथमं प्राचीनकाले 'टोलेमी' महोदयेन चाक्षुषनक्षत्राणां ( यानि नक्षत्राणि, दूरदर्शक्यत्वेन विना, नेत्राभ्यामेव दृष्टिगोचरतां याप्ति, तानि चाक्षुषनक्षत्राणि प्रोच्यन्ते ) पट्कोटयोः निर्धारिता । प्रथमकोटया पञ्चदशराश्याकानि सर्वाधिकं भासुराणि नक्षत्राणि स्थापितानि, द्वितीयकोटया प्रथमकोटिकनक्षत्रेभ्यः किञ्चिद् धूमिलानि पञ्चदशनक्षत्राणि स्थापितानि, त्रयमुत्तरोत्तरधूमिलत्वक्रमेण प्रथमकोटि पट्कोटि मध्यवर्तिकोटीषु नक्षत्राणि स्थापयता सैन पट्कोटया तानि सर्वाधिकधूमिलनक्षत्राणि स्थापितानि यानि तीक्ष्णदृष्टिर्नैतरेष्वेव दृष्टानि विना दूरदर्शक्यत्वेन दृष्टिगोचरत्वनुपयान्ति । सप्तमकोटिकानां नक्षत्राणामीक्षणं न शक्यं विना दूरदर्शक्यत्वेन ।

नक्षत्राणां 'टोलेमी'निश्चितकोटीषु स्थापनं बहुकालपर्यन्तमुत्तरोद्धृतं ज्योतिर्विद्विः, परन्तु ख्रिस्तीयोनविंशतित्तककालिकज्योतिर्विद्विरङ्गतं यदिदं वर्गोत्तरणमतिस्वल्मेव । अत्र चाक्षुषं नक्षत्राणां सूक्ष्मतया स्थापनं दूरदर्शकदृष्टनक्षत्राणां स्थापनं वाऽऽसम्भयमासीत् । अत्र एव सूक्ष्मतया



[ चित्रे पञ्च विद्युद्दीपाः, प्रथमस्य दीप्तिः शतभिन्ना, पष्ठम्य दीप्तिरेकभिन्ना, मध्यवर्ति विद्युद्दीपानां ३९.८, १५.८५, ६.३९, २.५१ भिन्ना दाप्तिः । एवमेव नक्षत्राणां भास्वरत्वम् । ]  
कोटिनिर्णयप्रसङ्गे समागतौ ज्योतिर्विदां समग्रं महत्त्वपूर्णोऽयं ग्रन्थः—प्रथमकोटिकानां द्वितीयकोटिकानां नक्षत्राणां मध्ये भास्वरत्वविषये कीदृशं सम्बन्धः ? इति । आरम्भे ग्रन्थस्यावशीर्षे दातुं तेषामर्थां भासन्, परन्तु सिस्रान्दे १८५६-तमे 'पाश्चा'महोदयो मनोदैर्नियगुप्तमपरी-

क्षगवाहायेन समर्थोऽभवत् । तेन हर्षं यत् प्रथमकोटिकनक्षत्राणि पञ्चकोटिकनक्षत्राण्येव शतगुण-  
मातुराणि । 'हर्षल'महोदयेन पूर्वमेव १८३०-तमे विज्ञाने व्याख्यातमासीद् यद् यदि कोटि-  
सख्याः समान्तरभेष्या वर्षन्ते, तर्हि भास्वरत्वं गुणोत्तरश्रेण्या वर्षते । एव प्रथमकोटिकानां पञ्चकोटि-  
केभ्यः शतगुणभास्वरत्वाद्, भास्वरत्वं च गुणोत्तरश्रेण्या स्मितत्वात्, प्रथमकोटिकानां  
द्वितीयकोटिकानां नक्षत्राणां मध्ये भास्वरत्वविषये सम्बन्धो ज्ञायते । प्रथमकोटिकानि पञ्चकोटिकेभ्य  
पञ्चाधिककोटिकानि, पञ्चकोटिकान्तरेषु च शतगुणभास्वरत्वम्, अत एव

एकस्मिन् कोटिकन्तरे  $५१/१०० = २.५१२$  गुणक भास्वरत्वम् ।

प्रथमकोटिकानि नक्षत्राणि प्रायो विप्रतिसख्याकानि, परन्तु न तेषां समभास्वरत्वम्—  
कस्यचिद् भास्वरत्वमधिकं कस्यचिच्च किञ्चिन्मूलम् । अत एव प्रमाणदण्डोऽत्रापि निरुद्धेऽप्य इति  
विचार्य ज्योतिर्विद्भिः सर्वसम्भवा वृत्तस्थित्यं रोहिणीनक्षत्रं कुम्भस्थित्यं अश्विनक्षत्रं वादृशं  
प्रथमकोटिकनक्षत्रं गणितम् ।

### ११.११ शून्यकोटिः, शून्यकोट्यक्षः

यथा द्वितीयकोटिकनक्षत्रभास्वरत्वस्य २.५१२-गुणकभास्वरत्वं प्रथमकोटिकनक्षत्रस्य, तथैव  
प्रथमकोटिकनक्षत्रभास्वरत्वस्य २.५१२-गुणकभास्वरत्वं शून्यकोटिकनक्षत्रस्य मन्यते । अर्थाद्  
यदि कस्यचिदनक्षत्रस्य भास्वरत्वं प्रथमकोटिकनक्षत्रभास्वरत्वस्य २.५१२-गुणकशून्यकोटि  
भास्वरत्वमतो नक्षत्रस्य तस्यैवकोटिर्निर्धारयितव्या । एव २-कोटिः-३-कोटिरित्यादिकोऽप्य-  
कन्यन्ते । कुम्भक्षत्रमनुजम्बवतर्मं नक्षत्रं तस्य कोटिश्च १.६ मितः ।

### ११.१२ पञ्चाधिका कोटिः

तानि नक्षत्राणि यानि दूरदर्शक्यन्त्रेण त्रिणा तीव्रदृष्टिर्नैर्ध्वन्द्वाहीनविद्यायामोरुन्ते पञ्च  
कोटिकानीति पूर्वं व्याख्यातम्, परन्तु कस्यनेकानि नक्षत्राणि यानि न दृश्यन्ते नेत्राभ्याम् । ईदृशानि  
पञ्चसख्यायां दूरदर्शक्यन्त्रेण नेत्रगोचरता भवन्ते । एतानि दूरदर्शकीयनक्षत्राणि कस्यन्ते । परन्तु  
दूरदर्शकीयनक्षत्राण्यपि भास्वरत्वविषये विभिन्नानि, तेषां पञ्चस्योत्तरोत्तरधूमिलत्वमेव सप्तमाष्टमादि-  
कोटयो गण्यन्ते । एतेषां कानिचनानि नक्षत्राणि चक्षुस्तालेन नेत्राभ्यामेव दृश्यन्ते, कानिचन च  
दूरदर्शननिहित'कैरा'यन्मण्डलैर्दृश्यन्ते एव कस्यन्ते । यतो नेत्रादिकयोर्भास्वरत्वप्रभार-  
क्षणिक, परन्तु कोट्यन्त्रे दोषशालीनोद्घाटनेन दीर्घकालपर्यन्तं नक्षत्रप्रकाशः पतति, अतिरूपि  
एानि नक्षत्राण्यपि प्रकाशता यान्ति (विस्तरेण व्याख्यातमिदं ६९.७५ तमे) । एत इत्येष  
दूरदर्शक्यन्त्रेण + २१.५-कोटिकनक्षत्राण्यपि भाष्यन्ते, २००-इत्येवदूरदर्शक्यन्त्रेण + २२.५-  
कोटिकनक्षत्राण्यपि दृश्यन्ते ।

### ११.१३ सूर्यचन्द्रशुक्राणां कोटिः

सूर्यस्य भास्वरत्वकोटिः २६.७२ मितः, अर्थात् प्रथमकोटिकनक्षत्रभास्वरत्वापेक्षया  
१,२२,१८,००,००,०००-गुणरमण्य भास्वरत्वम् । चन्द्रस्य कोटिः १२.५ अर्थात् २,५१,२००

१. २१-२ कोटिकनक्षत्राणां धूमिलत्वमेवं साक्षतया कोष्यते-परि ३९, ८१, ९८, ०००-  
संख्याकानि २२-२ कोटिकनक्षत्राणि मिश्रित्वैव विषयो भवेत्तर्हि न विषयः  
प्रथमकोटिकनक्षत्रशून्यतो भास्वरत्वविषये भवेत् ।

प्रथमकोटिकनक्षत्राणां समूहश्चन्द्रतुल्यो भवेत् । शुक्रस्य सर्वाधिकोच्चान्यत्राळे प्रायः ४.३ भिन्ना कोटिः ।

### ११ १४ सापेक्षिकभास्वरत्वनिश्चय

यदीष्टकनक्षत्रस्य कोटि को<sub>१</sub>, उपमेयकनक्षत्रस्य कोटि, को<sub>२</sub>, तयोर्भास्वरत्वं मम मा<sub>१</sub>, मा<sub>२</sub>, तर्हि तेषां सापेक्षिकभास्वरत्वमनेन सूत्रेण ज्ञायते—

$$\text{सापेक्षिकभास्वरत्वम् } \frac{\text{मा}_१}{\text{मा}_२} = २५१२ (\text{को}_२ - \text{को}_१)$$

$$\text{अगता एतुगणक } \frac{\text{मा}_१}{\text{मा}_२} = ०.४ (\text{को}_२ - \text{को}_१)$$

उदाहरणम्—शुक्रस्य कोटि - ४.३ भिन्ना । तस्य प्रथमकोटिकनक्षत्रापेक्षया भास्वरत्वं गणय ।

$$\frac{\text{भा शुक्रस्य}}{\text{भा प्रथमकोटिकनक्षत्रस्य}} = २५१२ \{ १ - (४.३) \}$$

$$= २५१२^१ + ४.३ = २५१२^६ ३ = ११२$$

अर्थात् शुक्रस्य भास्वरत्वं = ११२ गुणकप्रथमकोटिकनक्षत्रभास्वरत्वम् । एव शुक्र १३२-  
प्रथमकोटिकनक्षत्राणां समूहेन तुल्य ।

### ११ २ कोटिमेदा, तन्निश्चयविधयश्च

अविचाल्यते दूरदर्शकयन्त्रेण नेत्रान्धामेव कोटिनिर्णयोऽस्मिन्, परन्तुपुनः वेदशास्त्राणां कोटिनिर्णयप्रणाल्यै रश्मिचिह्नेष्वन्यत्रैरन्यैश्च सूत्रमणनयत्रैरेतेषां महत्पूर्वाणां नक्षत्राणां कोटि निरवयव भूभूतवत् भिद्यते । कोटिमेदा नैरा, तथापि प्रमुखमेगात्तेषां विभिन्ना निश्चयविधय एवाधो दीयन्ते ।

### ११ २१ (क) चाक्षुषकोटि

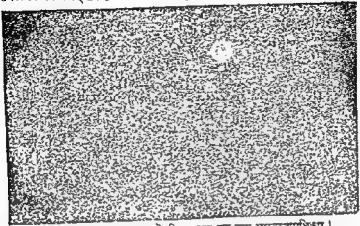
नेत्रान्धामेव कोटिनिश्चयप्राप्त्यनयस्यमतिदुष्करम्, परन्तु नक्षत्रद्वयस्य सापेक्षिकभास्वरत्वं निर्धारणं सर्वथा सरलमेव । अत एव चाक्षुषकोटि सापेक्षिकभास्वरत्वं निर्धारणे निश्चीयते । अत द्वे पद्धती प्रसिद्धे—

( १ ) भुवनपत्रस्य प्रकाशसमय एकस्माद् दर्शनात् पराक्षुष तस्मिन्नेव दूरदर्शकयन्त्रेण आपतन्ति रश्मिनिष्ठाः रश्मिरश्मा एतस्मिन् । एतेन दूरस्थस्यैव भुवनपत्रस्य प्रकाशकिरणसमय तन्मात्रा तावन्पुनः नियते यानद् भुवनपत्रस्य भास्वरत्वं निश्चयमाहस्यत्वम् भवति । एतन्म गन्धे ( 'फोगोमीटर' नामयने ) सूत्रमणनस्यप्रणालि विद्यते, यैर्भुवनपत्रस्येकनक्षत्रापे तया भास्वरत्वंगुणक निश्चीयते । भास्वरत्वागुणकोपलब्धे कोटिनिश्चय सुकरः ।

( २ ) भुवनपत्रस्य वदन्तिदुष्करम्भवात् ( यथा दृग्गीयमोण्यै ) दुर्यभवात् ( यथा मेघावृताकाशे ) दृष्टान्नकोटिनिश्चये तद्वाधापनन्ति, अत एव तद्वाधापरिहारार्थं ज्योतिर्विभिन्नुपनयनमाहस्यतुल्यभास्वरत्वान् श्रमिप्रकाशो रश्मि । अनेन दृग्गीयमोण्यै तत्त्वते दृष्टान्नभास्वरत्वम् ।

११-२२ (ख) फोटोविषयककोटिः

यदि कस्यचिदाकाशखण्डस्य फोटोचित्रमालिखने, फोटोचित्रञ्च पर्येक्ष्यते तर्हि तत्र कस्य-  
चित्रक्षत्रस्य विषयं किञ्चिद् दृश्यते, कस्यचिच्च किञ्चिद् उच्यते । (द्रष्टव्यमेव फोटोचित्रम्) —



अत्रोपरि स्थितस्य नक्षत्रस्य व्याप्तोऽधिकः, आ एव तस्य मास्वरत्नमधिकम् ।

इदं मुख्यतमेव यद् दृश्यते छायातिमानुराणां भानाम्, लघ्वी च छायात्यमानुराणां  
भानाम् । अयं नक्षत्रप्रतिशिक्षिण्यास-मास्वरत्न-सम्बन्धो मूलाधारः सूर्यफोटोविषयककोटिनिर्ण-



रत्नशोधनयन्त्रयुक्त-क्षेत्राण्येतच्चित्रम्

नोल्डोपनयन्त्रयुक्त-क्षेत्राण्येतच्चित्रम्

५ ११-२२१ द्रष्टव्यम्

यस्य । परन्तु रेद स्मर्तव्य यन् फोटोफल्क यस्तूना विभिन्नान् वर्णान् समरूपेण न गृह्णाति । नीलरश्मिः फोटोफल्क शिघ्र प्रभाषितं करोति, तस्य प्रतिविम्बश्च गाढ दीर्घश्च भवति, रक्त रश्मिश्च फोटोफल्कं विस्मयेन प्रभाषितं करोति, तस्य प्रतिविम्बश्च तावन्मानसो गाढ दीर्घश्च न भवति । अत एव नीलवर्णानां नक्षत्राणां प्रतिविम्बस्यास्त्यस्तममासुररक्तवर्णनक्षत्राणां प्रतिविम्बस्यास्तात् सर्वथा फोटोफल्क आयतो दृश्यते, अर्धनीलवर्णनक्षत्राणां फोटोफल्कस्तममासुररक्तवर्णनक्षत्रकोट्य पेश्या न्यूना प्रतीयते ।

**पद्धतिः**

यनेस्मिन्नेव फोटोफल्के सफ्यालिकोद्घाटन प्रदायैकस्य नक्षत्रस्य द्वे फोटोचित्रे गृह्यते । प्रथमचित्रग्रहणे फोटोफल्ककुहर पूर्णं विवृतम्, द्वितीयचित्रग्रहणे फोटोफल्ककुहर तै अर्धमित विवृतम्, तर्हि द्वितीयचित्रगतप्रतिविम्बस्यास्तेन गणिता फोटोविषयकोटिः । प्रथमचित्रगतप्रतिविम्बस्यास-  
गणितकोट्यपेश्या रवेकमितारणा । अनेन सिद्धान्तेनोपमेयकण्डनस्य गुल्यायामिदमक्षरस्य कोट्यन्तर निश्चीयते । ततो वास्तविकी फोटोविषयकोटिर्गण्यते । अत्र प्रमाणदण्डरूपं द्रुवधनक्षत्रस्य मास्तरत्नम् । तच्च ज्योतिर्विद्भिः सर्वसम्मत्या—१.६ मितं गृहीतम्, अर्थाद् द्रुवधनस्य फोटो विषयकोटिस्वाधुपकोटिसमैव ।

गुल्यासौकर्याय ज्योतिर्विद्भिः केपाखिन्नक्षत्राणां फोटोविषयकोटिः सूक्ष्मगणना मुनिश्चिता । यतो ध्रुवधनं ध्रुवसमीपस्थानि नक्षत्राणि च प्रायेण सर्वान् ( उत्तरीयगोलायै ) सर्वदा दृश्यन्ते । अत एव ध्रुवादशद्वयान्तर्गता १६ सफ्याकानां नक्षत्राणां फोटयो निर्विवाद रूपेण निश्चिता । अत्र प्रथमकोटिकादारम्य विशतिरौटिपर्यन्तं नक्षत्राणि वर्तन्ते । तैस्तुल्या विधाय मास्तरत्नतारम्यफोटोविषयकोटिर्निश्चीयते । अत्र १६ नक्षत्राणां समूहो 'ध्रुवश्रेणी' नाम्ना प्रसिद्धः ।

### ११.२३ (ग) फोटोचाक्षुषकोटिः

पूरुषानुच्छेदे न्याख्यात यत् फोटोफल्क नक्षत्रमास्तरत्नेन समरूपेण प्रभाषितं न भवति । तस्य नीलवर्णमाहङ्गाश्रयिण, रक्तवर्णमाहङ्गा चाल्सा । अत एव फोटोविषयकोटिस्वाधुपकोटिर्विन्ना । परन्तु फोटोफल्कमपि नेत्रतारमित्रे वर्णप्राप्ति भवेदिति व्यवहारसौकर्याय ज्योतिर्विद्भिः चित्तासङ्गा, सा चाधुना विशेषप्रकाशशोधनपद्धत्याविस्मरेण सत्या । फोटोफल्कमुपे विशेषप्रकाश शोधनपद्धत्याप्यते । प्रकाशशोधनयन्त्रेण रण्यते यत्नेन दृष्टानां विरजानां प्रभातो फोटोफल्के नेत्रतारकपोरेव । अत एव फोटोफल्काणितकिरणा नेत्ररश्मिप्रतिविम्बस्य प्रतिविम्बं रचयन्ति । एवं निश्चिता कोटिः फोटो चाक्षुषकोटिः प्रोच्यते ।

### ११.२३१ वर्णसूचकम्

पूर्वं स्पष्टीकृतं यत् प्रकाशशोधनयन्त्रेण फोटोफल्केन समभासुराकाशवि नक्षत्राणां विभिन्नवर्णत्वाद् विभिन्ना फोटोफल्के छाया, परन्तु न वर्तते मिश्रतायार्थाय नियमः । फोटो



विषयकोटि-चाक्षुषकोटिमस्य सपटम्बते नियमविशेषः । फोटोविषयकोटि-चाक्षुषकोटयन्तर  
नक्षत्रस्य वर्णोपेक्षि । इदमन्तर नक्षत्रस्य वर्णसूचक कथ्यते । अर्थात्—

फोटोविषयकोटिः—चाक्षुषकोटिः = वर्णसूचक यदि कस्यचन नक्षत्रस्य रक्तवर्णकस्य  
चाक्षुषकोटिः ( फोटोचाक्षुषकोटिर्वा ) + ४.० मिता, निचबतस्तस्य फोटोविषयकोटी रक्त-  
वर्णत्वात् किञ्चिदधिक, यथा + ५.५ मिता, तर्हि वर्णसूचकं + १.५ मितम् । एवमेव यदि कस्यचि-  
न्नीलवर्णकस्य नक्षत्रस्य चाक्षुषकोटिः + ४.८ मिता, फोटोविषयकोटिश्च + ४.९ मिता, तर्हि  
तस्य वर्णसूचकं—०.१ मितम् । यथा यथा नक्षत्रस्य वर्णोपेक्षाधिक रक्तताया तथा वर्णसूचकं  
धनदिशाया वर्धते, यथा यथा तस्य वर्ण उत्तरोत्तर नीलताया तथा ऋणदिशाया वर्णसूचक वर्धते ।

पूर्वानुच्छेदे ( § ११.२३ तमे ) व्यक्त यद् मुख्यस्य फोटोविषयकोटिर्चाक्षुषकोटितम  
१.६ मिता, अत एव मुख्यस्य वर्णसूचक सूच्यमितम् । ऋणदिशाया वर्णसूचन—०.३ पर्यन्तम्,  
धनदिशायाश्च वर्णसूचन + २ पर्यन्तम् ( अतिभूमिलनक्षत्राणाञ्च + १४ पर्यन्तम् ) ।

व्यवहारे वर्णसूचकमन्त्रिणेष्टनक्षत्रस्य विभिन्नवर्णप्राप्तिफलपतितानिम्बस्य परीक्षणेन  
तुलनया च गण्यते । नीलवर्णप्राप्तिफलके रक्तवर्णप्राप्तिफलके चैकस्मैनाकाशक्षेत्रस्य द्वे फोटोचित्रे  
§-११.२२-तमे दत्ते ।

वर्णसूचकस्य ज्योतिर्मौलिकषास्त्रेप्रतिमहत्त्व वर्तते । वर्णसूचकेन वर्णानुवीयकाः ( § ११.७-  
तमे ), तापक्रमश्च ( § ११.६२ तमे ) ज्ञायते ।

### ११.२४ (घ) फोटोविद्युत्कोटिः

भास्वरान् फोटोविद्युत्सङ्-  
त्यापि निश्चीयते, एव निश्चिता  
च कोटिः फोटो विद्युत्कोटिरुच्यते ।  
यदा प्रकाशकिरणाः सोडियम-फोटे-  
शियम रुपीद्विधमादिधातुषु पतन्ति,  
तदा धातवः पतितकिरणमात्रानुसारं  
विद्युत्कणानुद्गिरन्ति—यदि विरण  
मात्राप्रचिता तर्हि अधिकमात्रया  
विद्युत्कणा उद्गोर्षन्ते, यदि विरण  
मात्राऽल्पा तर्हि स्वल्पमात्रया विद्यु-  
त्कणा उद्गोर्षन्ते । अनात्यन्तएवम  
प्राहिणा यन्त्रेण ( द्रष्टव्यमत्रत्यं  
फोटोचित्रम् ) उद्गोर्णविद्युत्कणा  
गण्यन्ते । सिद्धान्तोऽयं नक्षत्रभास्वर  
स्वयिरपेक्षि प्रयुज्यते । इष्टनक्षत्रस्यो  
पमेयतन्त्रस्य च प्रकाशकिरणोद्गोर्ण-  
विद्युत्कणा गण्यन्ते, परस्पर भास्वर  
त्वनारतस्य च कथ्यते । यन्त्रारतस्य



‘फोतीमीटर’ यन्त्रम्  
[ हार्वर्ड वेपथाल ]

गणनसिद्धान्तश्चाक्षुपकोटिविषये कोटोविषयककोटिनिर्णये वा स्वीकृतं स एवानुररीक्रियते, अर्थात् प्रथमकोटिकनक्षत्रस्य भास्वरत्वं पञ्चमोदिकनक्षत्रभास्वरत्वापेक्षया दशगुणम् । यथा कोटो विन्दुदृष्टहीतप्रकाशरश्मयो नेत्रदृष्टीतप्रकाशरश्मिम्यो निखान्तं मित्रा, अत एव न विद्यते कोटि स्फुटसम्बन्धो कोटोविन्दुकोटि चाक्षुपकोटिमध्ये । अनया चाक्षुनिकतमया पद्धत्या पूर्वप्रचलिता कोटोपपत्तिः प्रायेणपाङ्गता । अनया च कोटोविन्दुत्पद्धत्या सर्वाधिकं सूक्ष्मतया भास्वरत्वतारतम्यमानमधिगम्यते, विकारिनक्षत्राणाञ्च भास्वरत्वतारतम्यविषये त्वयः पद्धतिरेव सफला ।

### ११६४ ( ४ ) यथार्थकोटि

इतः पूर्वमस्तम्भभिर्यो कोटिनिर्धारिता सा प्रतीयमाना कोटिरेव । सा नक्षत्रस्य यथार्थभास्वरत्वकोटिं दूरत्वज्ञापेक्षते । लौकिकव्यवहारेऽपि दृष्टमेव सर्वैर्यद् यथार्थभास्वरत्वं भास्वरत्वं दूरत्वं चापेक्षते । अर्थाद् यथा यथा भाक्षुरपदार्यो दूरं गच्छति तथा तथा तस्य भास्वरत्वं मृदं प्रतीयते, यथा यथा च ■ समीपमागच्छति तथा तथा तस्य भास्वरत्वं तीव्रं प्रतीयते । एकोऽतिभाक्षुर, परन्त्विति दूरवर्तिपदार्थ एव न प्रकाशवान् स्याद् यथैकस्रदत्त्वभाक्षुर विन्दु समीपवर्तिपदार्थ । अनेन नियमेन एक वस्तुतोऽतिभाक्षुर गच्छन् सुदूरवर्तित्वात्तथा न प्रकाशते यथान्यत्तदपेक्षया समीपवर्ति स्वरूपभाक्षुर नक्षत्रम् । अत एव यथार्थभास्वरत्वं प्रतीयमानभास्वरत्वाद् भिन्नम् ।

यथार्थकोटिरेव निर्णीयते । यतो यथार्थकोटिर्दूरत्वापेक्षणी, अत एव प्रमाणदूरत्वे प्रत्येक नक्षत्रस्य किमात्रकं प्रतीयमानभास्वरत्वं स्यादिति निश्चितं यथार्थकोटिनिश्चयः शक्यः । प्रमाणदूरत्वमिदं दशपारसेकमितम् उररीकृतं सर्वं ज्योतिस्सूचिभिः । अर्थादिद्वनक्षत्रं निजयथार्थदूरत्वं विज्ञाय दशपारसेक ( ३२६ प्रकाशवर्ष ) दूरत्वे स्थितं सद् यावन्मानकं भास्वरत्वं प्रकुर्येत्, या च तस्य प्रतीयमाना कोटिर्भवेत्, तत्तस्य यथार्थभास्वरत्वम्, सा च तस्य यथार्थ कोटिः ।

उपरि व्यक्तमेव यय भंभास्वरत्वकोटिर्व्ययायौज्यस्य दूरत्वं ज्ञापेक्षते । अत एव प्रतीयमान चाक्षुपकोटिं नाक्षत्रदूरतश्च विज्ञाय यथार्थभास्वरत्वकोटिरधिगम्यते । अत्र भिन्नसूत्रं प्रयुज्यते—

$$\text{यथार्थचाक्षुपकोटि} = \text{चाक्षुपकोटि} + ५ + ५ \text{ लघुगणक } \left( \frac{1}{\text{दूरम्}} \right) \text{ पारसेकमाने ।}$$

अथवा

$$\text{यथार्थचाक्षुपकोटि} = \text{चाक्षुपकोटि} + ५ + ५ \text{ लघुगणक } ( \text{लघुगणक} ) \text{ पारसेकमाने एवमेव यथार्थकोटो विषयककोटिर्लभ्यते ।}$$

उपरि दत्तविभिन्नं सूत्रं योऽप्यत्र लोकं प्रसक्तो नयति यथार्थकोटिचन्द्रमिवातिधूमिलं दृष्ट्वा हृदिगोचरं वास्यति, यः

$$[ \text{सूर्यस्य यथार्थचाक्षुपकोटि} = -२६७२ + ५ + ५ \text{ लघुगणक } \left( \frac{1}{२,०६,२६५} \right) ]$$

१ पारसेकं प्रकाशवर्षादीनां मानमग्रे द्रष्टव्यम् ।

२ सूर्यस्य अत्रानं २,०६,२६५" मानमेऽत्र ।

$$\begin{aligned} &= -२६.७२ + ५ + ५ \text{ लघुगणक } (२, ०६, २६५) \\ &= -२६.७२ + ५ + ५ \times ५.३१४ \\ &= -२६.७२ + ५ + २६.५७ = ४.८५ \end{aligned}$$

### ११.२६ नक्षत्राणां सम्मिलितौज्ज्वल्यम्

समस्तनक्षत्राणां प्रकाशः १,४४० संख्याकप्रथमकोटिकनक्षत्राणामौज्ज्वल्यसमः । अर्थात् ६.१ कोटिनक्षत्रमास्वरत्यसमः । यतः पूर्णवन्द्यस्य कोटि—१२.५ मिता, अत एव समस्त-  
नक्षत्राणि पूर्णचन्द्रौज्ज्वल्यशतांशतुल्यं प्रकाशमस्मभ्यं ददति ।

### ११.२७ मक्षत्राणामौज्ज्वल्यम्

पूर्वातुच्छेदेनोपलस्यते यदौज्ज्वल्यं यथार्थं चाक्षुषकोट्यपेक्षि । यथा यथार्थकोटिविनिश्चये  
दशपारसेकदूरत्वं प्रमाणरूपेण स्वीकृतम्, तथैव तुलनाचौर्ध्व्यात्र सूर्यस्यौज्ज्वल्य प्रमाणरूपेणाज्ञी-  
क्रियते । इदमक्षत्रौज्ज्वल्यनिर्धारणे निम्नसूत्रं प्रयुज्यते—

$$\frac{\text{इष्टनक्षत्रौज्ज्वल्यम्}}{\text{सूर्यौज्ज्वल्यम्}} = २.५१२ \quad (\text{सूर्यस्य यथार्थकोटिः—नक्षत्रयथार्थकोटिः})$$

यतः सूर्यौज्ज्वल्यपरिमन् मानदण्डे त्वेवमितम्, सूर्यस्य यथार्थकोटिः ४.८५ मिता;  
अत एव

$$४.८५ \text{ नक्षत्रयथार्थकोटिः}$$

$$\text{इष्टनक्षत्रौज्ज्वल्यम्} = २.५१२$$

$$\text{अथवा लघुगणक (इष्टनक्षत्रौज्ज्वल्यम्)} = ०.४ (४.८५ - \text{नक्षत्रयथार्थकोटिः})$$

उदाहरणम्—बृषकस्य औज्ज्वल्यं गणय ।

$$\text{बृषकस्य यथार्थं चाक्षुषकोटिः} = +१.३ \text{ [ पूर्वमेव दत्ता ],}$$

$$\text{अतो लघुगणक ( बृषकौज्ज्वल्यम् )} = ०.४ ( ४.८५ - १.३० )$$

$$= ०.४ \times ३.५५$$

$$= १.४२$$

$$\text{बृषकौज्ज्वल्यम्} = १० \quad १.४२ = ३०$$

अर्थाद् बृषकं सूर्यपेक्षया ३० गुणकं भासुरम् ।

### ११.२८ उज्ज्वलतमानि नक्षत्राणि

उज्ज्वलतमं नक्षत्रं बृषकम् । अन्यानि प्रविष्टानि मासुस्तमानि नक्षत्राण्यथो दीयन्ते  
कारिण्याम्—

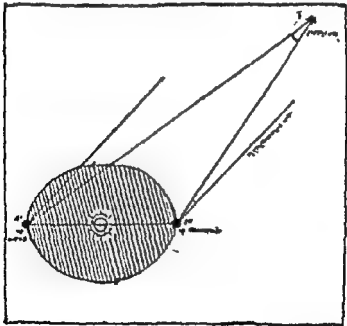


भूयासः'

सम्पन्नता

इति सूत्रेण गुणमम्, परन्तु नक्षत्राणां सम्पन्नमेतत्तत्त्वं विधायो यदतिशयमापन्नमन्यैरेव  
तस्य केन मानमात्रिरुक्तमयम् । यत्रैव सत्यमुद्रा १०००-बोडार्थदूरार्तिनी स्तान्, तृप्तिरो  
व शर्पया समनया स्याद् मुद्रोच्छ्रयो रचिनः कोनो 'अ' स्यात्तर्हि क्षणैपामनक्षत्रस्य सम्पन्नमानं  
'अ' मितमानं यदेत् । एतदप्यत्राभि 'अ'कोनमपि मायवितुं न सम्पन्नो, वा क्या  $\frac{100}{100}$  योऽप्य  
अथ एतापरा सम्पन्नयद्विदररीक्षिते व्योतिर्गारेः, वा चायो दीप्ये ।

सम्पन्नविद्वान्ते विज्ञापितमेव पूर्वं यद् यथा क्या चाधाररेता (यथा चन्द्रदूरगतिपरिण  
भूयासः) देयं भवते, तथा तथा सम्पन्ननिर्णयने यथायथा मायव्यजिनि । यो भूयासो, नक्षत्रदूरस्य  
निर्णयदूरयेऽप्यप्य, व्योतिर्गारेः क्यविद् दूरताधाररेतानिश्च, वा य एतस्य प्रदधिनात् भूकथा-  
कथाः । भू सूर्य परितो भ्रमन्ति, यदि वा ब्रह्मादृतम्यागामिन् भावे निवर्ति, एतापामनारं वा  
ब्रह्मादृतस्य द्वितीयकोटी (पूर्वगणनात् पद्मान्तरे) स्यात्ताभि; प्रममेद्वितीयास्त्योरन्तरं भूकथा

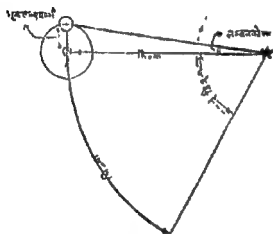


इत्यत्र । भू य १८,५८,००,००० बोडार्थदूरम् । तर्हि विधेयं संपन्नो भू य १०००, मितमानो  
य १००० यो । १०००-बोडार्थं कथाय एतापामनारं नक्षत्रमन्तरं १०००, १००० यो

नक्षत्राणि समीपतराणि तानि दूरवर्तिनक्षत्रापेक्षया निश्चित् स्थानभ्रमं लभन्ते । क इ एतन्कोणः स्थानभ्रममानम्<sup>१</sup> ।

कोणोऽयमत्यल्पपरिमाणकः, अत एव भूमध्यगणितीयदूरत्वे सूर्यमध्यगणितोयदूरत्वे न कोऽपि विशेषो भेदः । अत एव गणना सदैव सूर्यमध्यगणनया क्रियते, अर्थाद् लम्बन सूर्यमध्याद् गण्यते । सूर्यमध्याद् लम्बन चित्रे क इ सू-कोणेन प्रदर्शितम् । लम्बनकोणमानं वेधेन निश्चीयते । लम्बनं ज्ञात्वा दूरत्वं ज्ञायते । अत्र निम्नसूत्रम्<sup>२</sup>—

१. कोणोऽयमत्यल्पत्वात् समीपस्थनक्षत्रस्यैव मापनीयः । दूरवर्तिनक्षत्रेभ्य ईदृशी १८,२८,००,००० प्रोक्षार्धविक्षला आधारेरेखापि दूरत्वापेक्षयाऽत्यल्पा ।
२. कोणानां वृत्तीयसमाने प्रमापकं रेडियनमस्ति । रेडियनं केन्द्रयत्नीं स कोणो यः प्रिण्यातुत्यघातेन रम्यते । रेडियने २०६२६५ विकलाः सन्ति । चित्रमन्त्रार्थं



दृश्यम् । यत्नेन चित्रेयं ज्ञात्वा दूरत्वमापन्नं परीक्षितम् ।

$$\frac{\text{लम्बनकोणः}}{\text{सूर्यभूम्यवर्तिचापः}} = \frac{\text{रेडियनम्}}{\text{सूर्यभूम्यवर्तिचापः}}$$

$$\text{यर्थाद्} \frac{\text{लम्बनकोणः}}{\text{सूर्यभूम्यवर्तिचापः}} = \frac{२०६२६५}{\text{दूरत्वम्}} \text{ एव एव दूरत्वम्} = \frac{\text{सूर्यभूम्यवर्तिचापः} \times २०६२६५''}{\text{लम्बनकोणः}}$$

$$\text{दूरत्वम्} = \frac{\text{भूकक्षान्यासार्ध} \times \text{'रेडियने' सेकिण्डाना सख्या}}{\text{लम्बनकोणमान सेकिण्डेषु}}$$

$$\text{अर्थात्} = \frac{१,२१,००,००० \times २०६२६५}{\text{लम्बन (सेकिण्डमाने)}} \text{ कोशाघाति}$$

उदाहरणम्—०० किलरस्य ( भिन्नस्य ) लम्बन ७५६" मित्रम्, दूरत्व गणय—

$$\text{भिन्नस्य दूरत्वम्} = \frac{१,२१,००,००० \times २०६२६५}{७५६}$$

$$= २,५३,४६,००,००,००,०००$$

कोशाघाति ।

## ११ ३२ नक्षत्रलम्बननिर्धारणरीत्यः

नक्षत्राण्यतिदूरवर्त्तनीति निश्चिता मतिः पुराणाना ज्योतिर्विदाम्, परन्तु तेषा यथायद्दूरत्व निश्चयो न सम्भव आसीत् । दूरदर्शकयन्त्राविष्कारानन्तरमपि बहुकालपर्यन्त नाक्षत्रदूरत्वनिर्धारण दुष्करमेवासीत् । खिलीयोनविश्वविताग्रातकस्य प्रथमचरणे ज्योतिर्विद्वि कतिपया दूरत्वनिर्धारणे सिद्धान्ता निर्धारिता । भास्करस्त्वस्य चाक्षुषकोणरेखीन दूरत्वमिति प्रथम सिद्धान्त ( यथा यथा नाक्षत्रदूरत्वमधिक तथा तथा भास्करस्य धूमिन्म, अर्थाद् धूमिन्नक्षत्र भासुरनक्षत्रापेक्षया दूरवर्ति ) । समीपवर्तिनक्षत्राणा प्रकृता गतिर्महती, दूरवर्तिना चास्येति द्वितीय सिद्धान्त । यदि नक्षत्र द्विकनक्षत्रमस्ति, तर्हि सत्त्वारिनक्षत्रसाम्योन्मदूरत्वाधिक्य तस्य परिक्रमणकालस्यास्यता आपेक्षते द्विकनक्षत्रस्य दूरत्वम् ।

उपपुंसिद्धान्ताना मतिपादनार्थं बृहती नक्षत्राया सूची निर्मिता । प्रयुगता प्रथमकोटिक नक्षत्राणा द्वितीयकोटिकनक्षत्राणाञ्च सूची परिष्कृता । द्वितीयतो लुब्धक-अस्वार्थनिम्निनत्राणा सूची रचिता । एषा नक्षत्राणा प्रकृता गति पर्याप्ता महती । द्वितीयतो भिन्न ६१ इत्यादिद्विकनक्षत्राणा मध्यमन कृतम् ।

सर्वप्रथम लम्बननिर्धारणार्थं त्रिमिज्योतिर्विद्वि समकाल एव प्रयत्नः कृता । तेषा प्रमुक्तानि दूरदर्शकयन्त्राणि विभिन्नानि, तेषासुररीकृतनक्षत्राणि विभिन्नानि, तथापि तेषा निष्कर्षा पर्याप्त यथागो आसन् । 'थेले' महोदयेन ६१ इत्यनामकस्य द्विकस्य महाप्रकृतिगतिकस्य सूर्यमापक यन्त्रेण नाक्षत्रलम्बन खिलीये १८३८-तमे अन्दे ०",३१-मित निरिक्तम् । 'सू' महोदयेन महाप्रकृतिगतितस्यामिश्रितो नाक्षत्रलम्बनमेकेनातिधूमिन्नक्षत्रेण तोलयित्वा सूर्यमापकपुस्त विपुव दूरदर्शकयन्त्रेण खिलीये १८४०-तमान्दे ०" २५ मित निर्धारितम् । 'दे' महोदयेन खिलीये १८३९-तमान्दे मिश्रस्योचताक्षान् वर्षस्य विभिन्नर्षु विदुषा नाक्षत्रलम्बनस्य मान १."०० मित लब्धम् ।

अद्यत्ने तु नाक्षत्रलम्बन कोगेचित्रैर्निर्धार्यते । कोटोविषयकपदत्वा शिष्टे निर्गयो लभ्यते, यथार्थत्वं च सूमतयायति । धूमिन्नक्षत्राणा भूमिन्नक्षत्राणि कोटोचित्राणि एष्यन्ते । पुनस्तत्पौर नक्षत्रस्य पणमाणान्तर (द्रव्यममे कोगेचित्रम्) यत्रान्तरस्य चित्राणि एष्यन्ते । एवं

पञ्चपाणा फोटोचित्राणां सूक्ष्ममापकजनैरप्ययन विस्तेषणञ्च क्रियते । प्रथमद्वितीयफोटोचित्रयोर्पद  
न्तर तस्य द्वौ हेतु-नाशकलम्बनविषयक स्थानघट्य, नाशकप्रकृता गति । प्रथमतृतीयफोटोचित्र  
योर्पदन्तर तस्यैको हेतु-नाशकप्रकृतगति ( वर्णान्ते भू पूर्वस्थानमागच्छति, भूपरिभ्रमणकृतलम्बन  
विषयसान्तर शून्यमित भवति ) । एवं नाशकप्रकृतिगतितजनिवान्तर विचार्य लम्बनविषयकान्तर  
( वर्णान्ताशकलम्बन ) निर्णयते ।



आकाशशास्त्रात्तन्निष्पन्नचित्रम्  
अध्यात्मिकम्

अस्तेयम् अत्र नश्य विज्ञम्  
वर्णमाकाशम्

भाषा त लम्बनमिदानीं दृश्यम्

परन्तु पदतिरिच न निवृत्तं खल्व । सूक्ष्ममापकद्वयेण ०".०१ मितं लम्बनं वर्णार्पितेषां  
माध्यम्, तदधिकं दृश्यम् च ददाति । फोटोचित्रेण ०".००१ मीलम्बनस्य निर्धारणं वर्णमा  
सम्भवम् । परन्तु यन्त्रि बहुनि नभस्यणि यानि सुदूरवर्तिनि, तेषां लम्बनां चातिसूत्रम् । तेषां  
दूरतनिर्धारणे परोक्षविषय प्रयुज्यन्ते । एषा विधीनां विवरणं वर्णमापकं दास्यते, अपि तु ते  
कथमेव दीयन्ते—

(१) वर्णार्पणोक्ति-वर्णार्पणानुपपत्तिः शम्भुच्छद् दृश्यं लम्बनं वा ज्ञायते निम्नपक्षेण  
दृष्टुमर्हत् ( लम्बनम् ) =  $\frac{1}{2}$  ( वर्णार्पणोक्ति — प्रतीकमानकोटि—५ ) अपि वर्णार्पणोक्तिश्च  
यस्मिन्निष्पन्नस्येव निर्णयो ( द्रष्टव्यं § २१ २३१ ) ।

(२) वर्णार्पणविधिराज्यान्मध्यमिधेयि दृश्यं निर्णयते । वर्णार्पणविधिराज्यान्मध्यमिधेयि  
माहविशालमपेक्षते दृश्यम् ( द्रष्टव्यं § २२ ५३१ ) ।

(३) नभस्यलम्बनं दूरं तेषां लम्बनं विधायते ( द्रष्टव्यं § २१ २२२ )

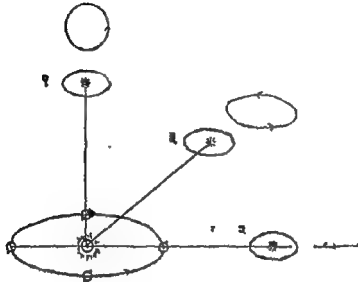
(४) द्रष्टव्यमाकाशं दूरं गद्यविशालमपेक्षते दृश्यं लम्बनं विधायते ( द्रष्टव्यं § २१ २४ ) ।

(५) वर्णार्पणविधिराज्यान्मध्यमिधेयि दृश्यं निर्णयते ( द्रष्टव्यं § २१ २३१ ) ।



### ११.३३ वार्षिकलम्बनस्य प्रभावः

(१) यदि नक्षत्राणि कन्दमूलेषु स्थितानि, तानि वृत्ताकार आकाशे दोहन्ते । (२) यदि क्षान्तिवृत्तसमतले सन्ति तर्हि तानि क्षान्तिवृत्ते रेखाया दोहनं कुर्वन्ति दृश्यन्ते । (३) यदन्यत्र



वार्षिकलम्बनस्य प्रभावः /

सन्ति तर्हि दीर्घवृत्ताकारे भ्रमन्ति दृश्यन्ते । उपरि दृष्टचित्रेयं स्पष्टं कियते नक्षत्राणां वार्षिक-लम्बनद्वारा दोहनम् ।

### ११.३४ दूरत्वप्रमापकाणि

यदि कोऽपि नक्षत्रं पुस्तकस्यापामं पृच्छेत्तर्हि पुस्तकं नर इक्ष्वागिरमापतमित्युत्तरं लभेत् । परन्तु यदि कोऽपि वाराणसीतः प्रयागस्य दूरत्वं पृच्छेत्तर्हि 'इत्यन्मात्राणि कोशाधानि' इत्युत्तरं प्राप्नुयात् । यथात्र प्रमापकेषु परिवर्तनम् । वाराणसीतः प्रयागस्य दूरत्वस्य प्रमापके मुद्राहत् । अत्राप्येवं दूरत्वप्रमापकं प्रयुज्यते । एकमेव लोतिर्विद्यायां सुखस्य दूरत्वस्य कोशाधर्ममापने माप्यते, परन्तु नाश्वरदूरत्वप्रमापकमिति मन्यन् प्रमापकमन्विष्यते यद् कोशाधर्मपेक्षया सुखम् । अत्र लोतिर्विद्विः दूरीकियते कल्पितानि प्रमापकाणि यथा पाण्डेयः, प्रकाशदण्डः, लोतिः प्रमापकमिन्नादीनि ।

पारमेष्ठः—यदि मित्रिन्वाश्वमेधनदूरत्वे लियं यथात्र वार्षिकलम्बन रेखा रेखाभिः ( रिक्तरेखिणाम् ) तर्हि तस्य दूरत्वमेव पारमेष्ठमुच्यते ।

यतो नाक्षत्रदूरत्ववृद्धौ लम्बनमानहानिः, अतो दूरत्वं लम्बनव्युत्क्रमानुपाति । अथादि  
यदि लम्बनम् १''.०० तर्हि दूरत्वम् एक पारसेकम्,

॥ ॥ ०''.१ ॥ ॥ दशपारसेकानि,

॥ ॥ ०''.०१ ॥ ॥ पारसेकशतम् ।

पारसेकश्च २०६२६५ + ९,२. ९,००,००० कोशार्धमितम् ।

### प्रकाशचर्यः

पारसेकप्रमाणं ज्योतिर्गणनेभ्यः प्रसिद्धम्, जनसाधारणे तु प्रकाशचर्येऽधिकं प्रचलितः ।  
प्रकाशकिरणानां ( विद्युत्किरणानां वा ) सर्वेषु मौक्तिक्यस्तु सर्वाधिकी जनः । ते सेकिण्टैकपाले  
१८६३२४ कोशार्धानि चलन्ति । अत एव ते ब्रह्ममापकार्यं पर्याप्तमुपपुताः । प्रकाशकिरण  
एकस्मिन् घण्टे १८६३२४ × ६० × ६० × २४ × ३६५ कोशार्धानि ( आहतमाने ५८,८०,  
००,००,००,००० कोशार्धानि ) गच्छन्ति । सूर्यकिरणाः प्रायः ८ $\frac{१}{३}$  मिनटकालेन भूतन् वृष्टान्ति ।

### ज्योतिःप्रमाणकम्

ज्योतिर्गणनेभ्यः सम्यक्प्रमाणसमपि प्रचलितम् । नक्षत्राणां लम्बनविधौ दृष्ट यत् सूर्यं भुवो  
रन्तरं ( भूस्वाध्यासाधः ) पर्याप्ताधाररेखा । आधाररेखेयं प्रत्येक सर्वदा प्रयुज्यते नाक्षत्रलम्बना-  
नयनप्रतियोग्यम्, अत एवाधाररेखाया दीर्घरजःस्थितं प्रमाणं भवितुं योग्यम् । सर्वभुवोरन्तरं  
९,२९,००,००० कोशार्धमितम् ।

### प्रमाणकार्णां परस्परतत्त्वबन्धः

एक पारसेकम् = ३.२६ प्रकाशचर्याणि  
= २०६२६५ ज्योतिःप्रमाणपर्याणि  
= १,९२,००,००,००,००,००० कोशार्धानि

एतः प्रकाशचर्यः = ३०७ पारसेकभागः  
= ६३२७१ ज्योतिःप्रमाणपर्याभागः  
= ५,८८०,००,००,००,००० कोशार्धानि ।

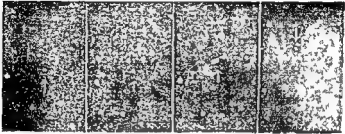
एव ज्योतिःप्रमाणकम् = ६४६६८८ पारसेकम्  
= ०००००२९८ प्रकाशचर्याभागः  
= ९,२९,००,००० कोशार्धानि ।

दूरत्वम् =  $\frac{१}{लम्बनम्}$  पारसेकानि  
=  $\frac{३.२६}{लम्बनम्}$  प्रकाशचर्या  
=  $\frac{२०६२६५}{लम्बनम्}$  ज्योतिःप्रमाणपर्याणि

## ११.४ नक्षत्राणां गतिः

६

नक्षत्राणि प्रत्यहं रात्रौ पूर्वतः पश्चिमदिश गच्छन्ति दृश्यन्ते । सायंकाले यानि पूर्वस्थितिने  
ह्रियन्ति तान्येव प्रभाते पश्चिमस्थितिनेऽर्प्यन्ति यानि । इयं तेषां प्रथमा गतिः, परन्तु गतिरियं केवलं  
प्रतीयमाना, भुवोऽक्षभ्रमणमेवान् हेतुः । पुनश्च नक्षत्राणि सर्वाणि वर्षपर्यन्तं नावलोक्यन्ते,  
कचिच्छेषा दर्शनं कचिच्छेषादप्यदर्शनम् । यद्यपि रात्रौ दशमहोरात्रा याम्योत्तरवृत्तान्न किमपि



‘प्रोक्ता’-किन्नरनक्षत्रस्य प्रकृता गतिः

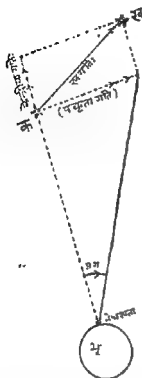
[ हार्वर्ट वेबेराका ]

नक्षत्रम्, एकेन मासेन तद् अष्टमहोरात्रा याम्योत्तरवृत्तान्न करिष्यति, यद्यपि सर्वदा तेषां नक्षत्रा  
णामन्योन्यदूरत्वसम्बन्धः स्मर्यते । अर्थात् सर्वाणि नक्षत्राणि युगपत् पश्चिमदिश गच्छन्ति ।  
गतिरियमपि प्रतीयमानैव, अत्र भुवः स्वर्गप्रमितः परिक्रमणमेव हेतुः । परन्तिमे विहायास्त्येन तृतीया  
गतिर्या यास्तिकी । इयं तेषां प्रकृता गतिरुच्यते । नक्षत्राणां परस्परदूरत्व शून्यः शून्यमिच्छता याति,  
इयं मिश्रता त्वेतावत्पर्यन्तं यद् वेधेन तस्या मानसगोप्तिदुष्करः, परन्तु बहुकालदृष्टकृतानसरेषु  
वेधेन प्रत्यक्षं स्थानभ्युतिः स्फुटतया दृश्यते ( अवलोकनीयमत्रोपरि दत्त फोटोचित्रम् ) । वस्तुतो  
नक्षत्राणि प्रायेण तीव्रगतिमग्नि, परन्तु सुदूरवर्तित्वात् तीव्रगतिजनितस्थानभ्रमोऽप्यल्पः प्रतीयते ।  
अनेनैव कारणेन नक्षत्राण्यवलम्बि मन्यन्ते ।

## ११.४१ प्रकृता गतिः, केन्द्रीय गतिश्च

चित्रे किमपि नक्षत्रं क स्थाने स्थितम्, वर्षान्ते तदेव निजस्थानात् रा स्थाने मविष्यति ।  
तस्य वार्षिकगतिः क्वचिन्मिता । अत्र दशविद्विस्त्रेण विस्त्रेपणमर्हति, प्रथमं दृश्यमानदिशाया  
नक्षत्रं किमपि चलति, द्वितीयं दृश्यमानदिशायाम् । दृश्यमानदिशाया गतिर्वेधेन दुर्लभा, यतो  
यद् वस्तु दृश्यमानं एव दृश्यमानगति, उपर्यति या, तद् एवस्थाने तिष्ठति प्रतीयते ।  
यदि नक्षत्रं दृश्यमानदिशायां चलति तर्हि तस्य स्थानभ्रमगतिर्भवेति । स्थान-

भ्रंशात् कल्पितः कोणो वेधेन स्रम्यः । अत्र प्रथमविक्षेपणे दृक्सूत्रान्तरदिशायां गतित्वात्  
कोणीयगतिर्जग्यते, द्वितीयविक्षे-  
पणे दृक्सूत्रदिशागमने केन्द्राप-  
सारत्वात् केन्द्रोपसारित्वाद् वा  
केन्द्रीय गतिः पश्यते । कोणीय-  
गतिः प्रकृता गतिरपि प्रोच्यते ।



११-४११ प्रकृता गतिः

अचखे तु प्रायेण सर्वेषां  
चाक्षुषनश्चराणां कतिपयानां  
दूरदर्शनीयनक्षानामपि प्रकृता  
गतिः सूक्ष्मतया गणिता विद्यते ।  
काले काले गद्यभाषां स्थिति-  
निर्देशनानि मानचित्राणि वेष-  
द्यालसु ख्यन्ते, तेषां तुलना-  
त्मकाध्ययनाच्च प्रकृता गति-  
निश्चीयते ।

**निर्धारणपद्धतिः**

इष्टनक्षत्रस्य विपुलांशाः  
क्रान्त्यशाश्च सुदीर्घकालव्ययधान  
केऽवसरद्वये सूक्ष्मतया विध्यन्ते ।

अथ ननु नितान्तरादीन् विचार्य लब्धान्तरेण नक्षत्रस्य प्रकृता गतिर्विध्यते । तुलनेयं सरला यद्  
एषस्मिन्नेव काले विषयनक्षत्रादिनितान्तराणि सर्वेषां नक्षत्राणां सममितान्येव ।

अचिरात्पूर्वमीदृशी कोटोच्चित्रद्वयमुच्यते । अथ चित्रद्वयं कथं चित्रयन्ते ।  
सम्भवादीत्, परन्तु तद्वन्नमाने नासीत् । अथ चित्रद्वयं कथं चित्रयन्ते ।  
यन्ते तुल्यं सुखम् । निमित्तसूक्ष्मदर्शकयन्त्रस्यापि कोटोच्चित्रं स्थाप्यते, यन्त्रविदोपलक्ष्येन च  
नेत्रोरपि प्रथमचित्रं पतति, सच द्वितीयचित्रम्, पुनः प्रथमं चित्रम्, ततो द्वितीयं चित्रम् ।  
एव पुनः पुनः द्विष्टातपरिवर्तनेन किञ्चिन्मात्रमपि परिवर्तनं चित्रद्वये निमित्तदिव दृश्यते, सुखम्  
इष्टिगोचरं याति ।

शीघ्रप्रकृतगतिकानि नत्तत्राणि

शांतिप्रशस्तितिकानां नक्षत्राणामप्रणि वर्तते एकं दूरदशमीय 'बानांडे' नक्षत्रनाम्ना प्रसिद्धं नक्षत्रम् । नक्षत्रमिदं समीपवर्तिनक्षत्रापेक्षया प्रतिवर्षं १०.२५ डिग्रिगतं स्थानवर्धं सम्यते, अस्मिन् १८०-वर्षेऽध्वन्यासमिति परिवर्तनं दृश्यते ।

येन द्विष्टसंख्याकानां भाना प्रकृता गतिः प्रतिरूपे विक्रममिताधिका । सर्वेषां बाहु-  
माना सामान्यप्रकृतगतिः प्रनिवर्ते ०-२ विक्रममिताधिका ।  
अथो दीयते सतिपथानां प्रसिद्धानां शोषप्रकृतगतिकानां नक्षत्राया सारिणी ।

प्रमुखीध्वनिकनक्षत्राणां  
सारिणी

नाम	नाशत्रकोटि	वर्गच्छयोग्यताः	प्रवृत्ता गतिः
मृत्निर १५०४०	९०७	M <sub>2</sub>	१०१०.३
कोरहोना VI:-२४३	९०२	M <sub>०</sub>	८०८
प्रूमत्रिन १८३०	६०९	G <sub>२</sub>	७००
लेडिए ९०३५२	७०४	M <sub>०</sub>	६०९
कोडोपा ३२८१६	८०३	M <sub>३</sub>	६०१
६१ हंस	६०४	K <sub>८</sub>	५०२
कुल्फ ३५९	१३००	M <sub>१</sub>	४०८
लण्डडे २११८५	७०६	M <sub>१</sub>	४०८
६ तिलु	४०७	K <sub>२</sub>	४०७
लण्डडे २१२५८	८०६	M <sub>१</sub>	४०५
O <sub>१</sub> येतरणी	४०५	G <sub>२</sub>	४०१
कुल्फ ४८९	१३००	—	३०९
प्रोक्सिमा क्विपर	१००५	M	३०८
Mशनिष्टा	५०३	G <sub>५</sub>	३०८
α क्विपर (मिन)	१००३	O <sub>०</sub>	३०७
	१००७	K <sub>२</sub>	३०७
वाशिगग्न ५५८३	९०१	G <sub>२</sub>	३०७
५५८४	८०९	G <sub>०</sub>	३०५
कोहोना २९१९१	६०७	M <sub>१</sub>	३०२
६ वीरणी	४०३	G <sub>२</sub>	३०२

११.४१२ केन्द्रीय गति:

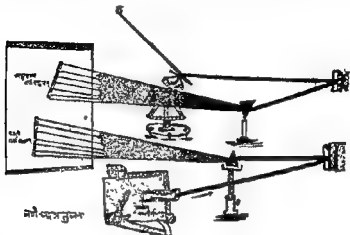
११.५१२ केन्द्रीया गात्रेः  
नक्षत्राणां पूर्वोक्तोपसंहारितं केन्द्रापसारितम्भिषि विद्यते । अक्षिरात्रांमन्त्रा गौर्माताऽ-  
सम्मर्ताद्, यतो ह्यस्यैव मण्डलि न नक्षत्राणि निर्दिशति किमपि चाधुरारिरांम् । अग्न्या  
तु रश्मिभिरेव चक्रे । रश्मिभिरेव तेषु पितृभ्योऽनामसाधारण्यतया वेदं गान्ता यवता ।

निर्घोरणपद्धतिः

निर्घातपद्धतिः  
नानाप्रकाराणां नोष्णत्वेन वा यन्त्रादेः विभिन्नानि परिवर्तनानि दृश्यन्ते । तदा यथा  
नानां द्रव्यसंस्पर्शं शरीराणां गच्छति (अर्थात् उदमगतिः) तथा तथा द्रव्यसंस्पर्शे तेन नोष्ण-

लोहितोत्तरं प्रति विचलन्ति; यथा यथा च नक्षत्रं हृन्सूत्रेऽम्बदूरीभवति (अर्पाद् अपसरति) तथा तथा रेखा उपरक्तं प्रति विचलन्ति । सिद्धान्तोऽयं 'डाप्लर'सिद्धान्तनाम्ना प्रसिद्धः ।

एषस्मिन्नेव कोटोफल्क इष्टनक्षत्रस्य वर्णचन्द्रं प्रयोगशालीयधातुविशेषस्य वर्णचन्द्रम्



गृह्यते (प्रयोगशालीयधातुः प्रायेण 'लोहियम'धातुर्भवति) । पुनः कतिपयमासानन्तरं तस्यैव नक्षत्रस्य वर्णचन्द्रं तेनैव प्रयोगशालीयधातुविशेषवर्णचन्द्रेण सह गृह्यते । सूक्ष्ममापकपत्रेण



K, वर्गीयनक्षत्रस्य वर्णचन्द्रम्

शुक्ला विधाय रेखाणां विचलनं गण्यते । अस्मिन् कोटोचित्रे रेखा नीललोहितोत्तरं प्रति विचलन्त्यो दृश्यन्ते, अर्थात्तन्मं भुवं प्रत्यागच्छद्विषति ।

केन्द्रीयगतिमानाम्

केन्द्रीयगतिमानां निम्नलिखितेन सूत्रेण ज्ञायते—

$$\text{केन्द्रीय गति} = \frac{\text{तरङ्गदैर्घ्यविचलनम्}}{\text{तरङ्गदैर्घ्यम्}} \times \text{प्रकाशवेगः}$$



एव

$$रगतिः = \sqrt{(\text{केन्द्रीयगतिः})^2 + (\text{लम्बगतिः})^2}$$

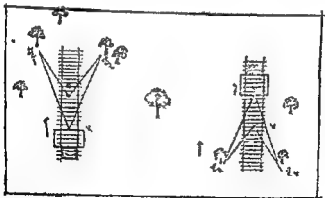
प्रायेण प्रतिलेखिण्ड रगतिः पञ्चक्रोशार्धेभ्योऽधिक्य, विंशतिक्रोशार्धेभ्यश्चात्या ।  
उच्चरत्नमाना नक्षत्राणां गभ्ये सर्वाधिस्र रगतिः द्वालीनक्षत्रस्य ८४ क्रोशार्धाणि प्रतिलेखिण्डमस्ति ।

### १२.४३ सूर्यस्य रगतिः

सूर्योऽप्येकं नक्षत्रम्, अत एव तस्यापि रगतिर्विज्ञते, यद्यपि ग्रहाणां दृष्टिकोणो षोड-  
श एव दृश्यते । सूर्यस्य रगतेर्मण्डता परममहत्त्वपूर्णा ज्योतिर्विद्यायाम्, यतोऽप्येता नक्षत्राणां  
रगतिः सूर्यापेक्षयैव गण्यते, सूर्यरगतिगणनाऽप्यावे तेषां वास्तविकगतिगणनाऽशक्या ।

### सौरागस्त्युद्गमया नक्षत्राणां प्रतीयमाना गतिः

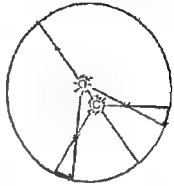
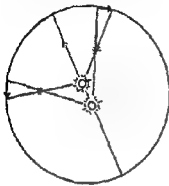
रेखानारुद्धत्वेन प्रायोऽनुभूयते यत् सम्मुखदिशायामुभयपार्श्वस्या नृक्षा यथा यथा  
रेख्यान तत्समीपतर भवति तथा तथा बृहत्कोण रचयन्ति, पृष्ठपार्श्वस्य नृक्षा यथा यथा रेख्यान  
तेभ्यो दूर याति तथा तथा न्यूनकोण रचयन्ति ( दृष्टममरस्य चित्रम् ) । चित्रे पू-स्थान पूर्वानस्या  
पञ्च परस्थान चोत्तयतः । उपररता रेख्यानेन  $\angle १$ , पू- $\angle २$ ,  $\angle ३$ , प- $\angle ४$ , कोणौ रचितौ,  $\angle ५$  पू- $\angle ६$ -कोण-  
 $\angle ७$ , पू- $\angle ८$ -कोणापेक्षया महीयान् । अपररता रेख्यानेन रचितयोः कोणयोः  $\angle ९$   
प- $\angle १०$ , कोण- $\angle ११$ , पू- $\angle १२$ -कोणापेक्षया लघीयान् । अत एव पार्श्वस्य नृक्षा विभिन्नकोणाद्  
जनयन्तो रेख्यानगतिं प्रमाणीकुर्वन्ति ।



सूर्यस्य गतेरप्येव वन्म । यथा यथा सूर्यस्तेषां भागा गभीरं गच्छति तथा तथा  
सम्मुखस्यानि नक्षत्रानु-चोत्तये, यथा यथा सूर्यस्तेभ्यो दूर गच्छति तथा तथा दृष्ट-  
ममराणि निर्मीलन्ति ।

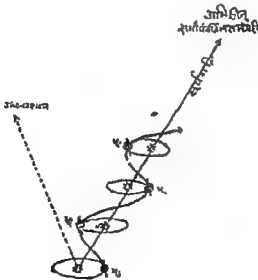


अनेन विधिना त्विदं ज्ञायते यत् सूर्यो बृहदारण्यक एकं बिन्दुविशेषं प्रति गच्छन्निति, तं बिन्दुं प्रति सर्वेषां नक्षत्राणामुपसर्पणस्य परमवेगः । तद्बिन्दुनिष्ठोत्तदिशायामेको द्वितीयः काल्पनिको



सूर्यगतेः नक्षत्राणां मायुन्मीलनं निर्भीतम् - च

बिन्दुः, यतः सर्वेषां नक्षत्राणामुपसर्पणस्य परमवेगः । प्रथमो बिन्दुदपसर्पणबिन्दुरुच्यते, द्वितीयोऽ-



भुवःअमन्ताद्वारो गतिः

पदार्थबिन्दुः ११२० । उदरार्थबिन्दोर्बिन्दुवांशः १८ ००' मिला, १००' मिलाः काल्पनिकाः । १०

शौर्यनक्षत्रपुखेऽभिजितो दक्षिणपरिचमदिशाया दशरामितक्रोणीयान्तरे स्थितः । सूर्यस्य गतिश्च १२-२ क्रोशार्धानि प्रतिसेपिण्डम् ।

सूर्यगतेर्निर्धारणम्, उपसर्प्यविन्दोरपसर्प्यविन्दोश्च निर्णयो 'डाप्लर' सिद्धान्तसाहाय्येन भवति । अभिजितसमीपवर्तिनक्षत्राणि प्रायेण १२ क्रोशार्धानि प्रतिसेपिण्ड भूषुष्टदर्शकं प्रत्युप गच्छन्तीव दृश्यन्ते, अपसर्प्यविन्दुसमीपवर्तिनक्षत्राणि प्राय १२ क्रोशार्धगत्या प्रतिसेपिण्डमपसरन्तीव दृश्यन्ते, विन्दुद्वयत्वमवर्तिनक्षत्राणि च स्थिराणीव दृश्यन्ते । अत एव दशभाषिकी मितान सक्ता चेष कल्पना क्त एष एव दशपरिवारेण खगोलसर्प्यविन्दु प्रति गच्छन्ति ।

भू सूर्ये परितो भ्रमति, सूर्यरन्वोपसर्प्यविन्दु प्रति गच्छन्ति, अत एव महाकाये भुवो वास्तविकगतिः १३३ पृष्ठस्थद्वितीयचित्रानुसारिणी भवति ।

### ११-५ परिमाणम्

ग्रहाणा परिमाणगणना नातिदुष्करा, यतस्तेषा विश्वे वेधेन सुविधं ज्ञायते, दूरतश्च गणनया लभ्यते । विन्मदूरतमानाया परिमाणगणना ( वास्तविकगत्यासार्धमान = दूरत  $\times$  विभ्रमानगत्या ) सरला । पर नक्षत्रपरिमाणनिर्धारणमतिदुष्करम्, नक्षत्रविभ्रमानसरात्कल्पनात् । दीर्घतम समीपतम मपि नक्षत्र दृ-बदूरदर्शकज्जनेषां न दर्शयति स्वविभ्रम्, केवलं विन्दु प्रदर्शयति । तथापि ज्योतिर्गणनैरुपायान्तराण्यन्विष्टानि, ये कतिपयाना नक्षत्राणा परिमाणानि लभ्यन्ते ।

( १ ) ग्रहणशीलद्विजनक्षत्रस्य प्रगणनस्य सञ्चारिनक्षत्रयोः परिमाणगणना सम्भवा । पोटोमीटरयन्त्रेण प्रकाशानि प्रमाप्य परिमाणं गम्यते ।

( २ ) यत्र यथार्थचाक्षुषकोटिर्गन्धर्वीयवर्गश्च शतपूर्वा, तत्रापि परिमाणगणना सरला । यथार्थचाक्षुषकोटिमन्त्रेण पूर्णाञ्जल्य माप्यते । वर्णचन्द्रीयवर्गेण तत्पृष्ठस्य तापक्रमश्च ज्ञायते । पूर्णाञ्जल्यञ्च प्रतिगन्धर्वीयपृष्ठस्य तापमानानुपाति, अत एव सन्पूर्व पृष्ठ ज्ञायते । पृष्ठमानजनेन व्यासो निर्धीयते । एष निश्चिताना नक्षत्राणा व्यासा निम्नलिखितसारिण्यां दत्ता —

( सारिणी तज्यायान्ते कल्पना )

( ३ ) 'इन्टरसेरोमीटर' नामयन्त्रेणापि परिमाणगणना दावया । मातृव्यविन्दुन वेधे शालाया शत इन्दीयदूरदर्शनयन्त्रे कल्पनेन २० कुम्भितदेष्वरता इन्टरसेरोमीटरयन्त्रेण कतिपयाना नक्षत्राणा परिमाणानि परिमापितानि सन्ति । ( अन्य यन्त्रस्य विवरणं बुबोफसादन न दीयते )

### ११-५.१ परिमाणविषयकः श्रेणीक्रमः

परिमाणगणनाया नक्षत्राणा निम्ना विभागा विभक्ते—

( १ ) रक्त दैत्याकाराणि, दैत्याकाराणि च

( २ ) मुख्यभेष्या नक्षत्राणि—सूर्यान् किञ्चिदार्धाणि

—सूर्यस्यानि

—सूर्यान् किञ्चिन्नक्षत्राणि

( ३ ) श्वेतनक्षत्राकाराणि

दैत्याकाराणां नक्षत्राणां व्यासोऽतिदीर्घः । सर्वप्रथममेतेषां सर्गाधिकोऽप्यस्यमवलोक्य 'दैत्याकारण्ये' इति निश्चितं ज्योतिर्विद्विदः, अपुना परोक्षगैस्तेषां यथागमो दैत्याकारत्वं निश्चितमस्ति । ज्योत्स्नानक्षत्रे रक्तवर्णकं विशालतममस्ति । यदि सूर्यो ज्योत्स्नानक्षत्रमिव विशालो भवेत्तर्हि भौमभूयःककुधा ब्रह्म सूर्यस्योदर एव भवेयुः । रक्तवर्णमात्रेणैवमपि पर्याप्तं विशालम् । सूर्यो यदि तादृग् भवेत्तर्हि वयं सर्वे पृथिवीवासिनस्तस्योदर एव भवेम ।

मुख्यधेनोऽनक्षत्राणि प्रायः सूर्यसमानि परिमाणविषये । नीलवर्णानि किञ्चित् सूर्याद् दीर्घतराणि, रक्तवर्णकानि च सूर्याल्भुतराणि ।

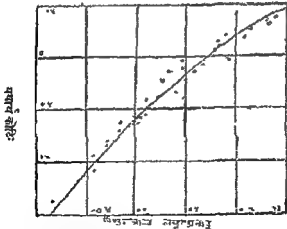
सद्युत्तमानि नक्षत्राणि 'वामनाकाराणि' इति नाम्ना प्रसिद्धानि । एतानि परिमाणे भूतमानि भौमसमानि वा ।

## ११.६ पिण्डमात्रा

कस्यचिदपि नक्षत्रस्य समीपतमवर्तिनक्षत्रस्योपरि गुरुत्वाकर्षणतलमेतावदस्य यद् नक्षत्रं पिण्डमात्रानयनं प्रायेण दुर्लभमेव । तथाप्याधुनिकतमकिद्वान्तैर्ज्योतिर्विदः कतिपयानां नक्षत्राणां पिण्डमात्रां गणयन्ति ।

( १ ) द्विकनसन्नेषु प्रथाननक्षत्रस्य सहचारिनक्षत्रस्य पिण्डमात्रागणना सरला, यतः पिण्डद्वयस्य गतिनियमननित्यविश्लेषणैः पिण्डमात्रा ज्ञातव्या भवति । ( द्रष्टव्यं § १२.१८ )

( २ ) यथार्थचाक्षुषकोटि पिण्डमात्रा सात्त्विको निश्चितोऽस्ति । अतो यदि चाक्षुषकोटि-रूपायान्तरेण निर्णीतास्ति तर्हि पिण्डमात्रा ज्ञातव्या भवति । गणितज्ञैर्नक्षत्राणां चाक्षुषकोटीः



१. अस्य नक्षत्रस्य सहचारीज्योतिर्विधायां नाम 'ज्येष्ठा' अस्ति । इदं वस्तुतः परिमाणे श्रेष्ठम् । किमिदं केवलं संवादिष्यम् ।

पिण्डमात्राश्च सुष्ठु विस्तरेण नियम उपलब्ध एकः । पिण्डमात्रा औन्नत्य रेखाचित्रे यथायं चाक्षुषकोटेः पिण्डमात्राया लघुगणकः प्राप्यते ।

### ११.६१ घनत्वम्

पिण्डमात्रा परिमाणञ्च ज्ञात्वा मध्यमघनत्वमानस्यान्यमनितिसरलम्, यतो मध्यमघनत्व  

$$= \frac{\text{पिण्डमात्रा}}{\text{पिण्डघनक्षेत्रम्}}$$
 । अनेदमवधारणीय यन्त्रक्षेत्रे घनत्वं सर्वत्र न समम्, केन्द्रसमीपवर्तिभागस्य घनत्वमधिकं केन्द्रदूरवर्तिभागस्य च घनत्व विरलम् ।

नक्षत्राणि घनत्वविषयेऽत्यधिक विषमाणि । ज्येष्ठानक्षत्रस्य घनत्वं न्यूनतममस्ति, तद् घासुघनत्वस्य '०००६' भागमितम् । श्वेतवामनाकाराणाञ्च घनत्व सर्वाधिकमस्ति । (ब्रह्मा सारिणीसंख्या ११८) ।

### ११.६२ तापक्रमः

सूर्यवर्तिना नक्षत्राणामपि तापक्रमनिर्धारणमाधुनिकविज्ञानस्याद्व्युत्त कर्म । सूर्यमपरीक्षणीयं ज्ञायते यत्रनक्षत्राणा वर्णरङ्गापक्रमाधीनं, अत एव वर्णस्य ज्ञानेन तापक्रमनिर्धारण सम्भवम् । वर्णस्य ज्ञान वर्णसूचकेन ( § ११.२३१ ) भवति । अत एव ज्योतिर्गणकैर्वर्णसूचक तापक्रमसम्बन्धो निर्धारितः । स अपो दीयते—

$$\text{तापक्रमः} = \frac{७२००}{\text{वर्णसूचकम्} + ०.६४}$$

उदाहरणम्—एकस्य वर्णसूचक सन्धितम्, अत एव तस्य तापक्रमः  $= \frac{७२००}{१.२०} = ६०००^{\circ}\text{K}$

एव शीतलतमाना नक्षत्राणा तापक्रम. १,८०० सेण्टीग्रेडमितं, उष्णतमानाश्च ५०,००० सेण्टीग्रेडमितोऽस्ति ।

वर्णचक्र-तापक्रम-सम्बन्धेनापि तापक्रमो प्राप्यते । सम्बन्धोऽयं सर्वप्रथम भारतीयज्योतिर्गणितिकशास्त्रिणा दिवसुतेन मेरुनादशाहमहोदयेन ख्रिस्तान्दे १९२१-तम उद्घोषितः ।

### ११.७ वर्णचक्रवीचर्याः

#### ११.७१ नक्षत्राणां वर्णचक्रम्

नक्षत्राणां वर्णचक्रमुपायद्वयेन फोटोसंके गृह्यते ।

( १ ) एषरिमन्त्रेव फोटोसंके दृष्टनक्षत्रस्य वर्णचक्र प्रयोगशालीयधातुविशेषस्य च वर्णचक्रे गृह्यते ( विवरणं § ११.४१२ तमे द्रष्टव्यम् ) ।

( २ ) यदि बहूना नक्षत्राणां वर्णचक्राणि परीक्ष्याणि तर्हि एकं महत्विपासं स्पर्शित नक्षत्राणां विरला वर्णचक्राणि रचयन्ति ।

'देनरीट्रेपर'महोदयेन ख्रिस्तान्दे १९२४ तम एका वर्णचक्रसूची प्रकाशिता । अस्यां सूच्यो प्रायः २,२५,३००-नक्षत्राणां वर्णचक्रवीचर्या दत्ताः सन्ति ।

### ११.७२ वर्णचक्रश्रेयवर्गः

वर्णचक्राणां विरोधाध्ययने कृत्य ज्योतिर्मौलिकशास्त्रिभिः सप्त वर्गा निश्चिताः, तेषां वर्गाणां विज्ञानि O, B, A, F, G, K, M, सन्ति । सूक्ष्मश्रेयोपलब्धये प्रयेकं वर्गस्य दशांशाः क्रियन्ते । एवं G, वर्णचक्रे G, वर्णचक्रे K, वर्णचक्रमध्ये K, वर्णचक्रस्य समीपे वर्तते ।

वर्णचक्रज्ञानमतिमहत्पूर्णम् । नक्षत्रस्य रासायनिकसंरचना तापक्रमो मौलिकस्थितयो वर्गो विज्ञातस्तत्र वर्णचक्रविस्तरेष्वेवैव श्रूयन्ते ।

वर्णचक्रश्रेयवर्गांश्च विवरणानि निम्नसारिण्यां दीयन्ते—

वर्णचक्रश्रेयवर्गः	प्रमुखलक्षणराशि	वर्णः	विवरणानि
O	—		{ अत्यधिकमुष्णानि । वर्णचक्रे आयनीकृतहेलियमम्, आक्सीजनं नाइट्रोजनं वृष्यन्ते
B	रीगेल् चित्रा		{ 'हेलीयमरेखाः सर्वाधिकाः B <sub>१</sub> ' वर्गीषु ।
A	सुष्यकः, अभिजित्	नीलः	{ सर्वाधिकाः । A, श्रेयं नाइट्रोजनरेखाः
F	अश्लेष प्रोत्र्योनः—		{ H K-रेखाः वैशिष्ट्यम् तत्त्वन्त वर्णचक्रे ।
G	सूर्यः नक्षत्रद्वयः पीतः		{ धातूनां रेखाः सर्वाधिकाः ।
K	रक्षाती रोहिणी रक्तपीतः		
M <sub>१</sub>	आर्द्रा, चित्रा रक्तः		

निम्नलिखितसारिण्यां वर्णचक्र-तापक्रमसम्बन्धादयो दीयन्ते—

वर्णचक्रश्रेयवर्गः	वर्ण- सूचकम्	ताप- क्रमः	वर्णचक्र- वर्गः	मुख्यश्रेणी-रक्तम् वर्णसूचकं तापक्रमः	द्वितीयश्रेणी-रक्तम् वर्णसूचकं तापक्रमः
O <sub>१</sub>	.....	५०,०००°K	G <sub>१</sub>	०.५७ ५७६०°K	०.६७ ६३००°K
B <sub>१</sub>	०.३३	२१,०००	G <sub>२</sub>	०.६५ ५,४००	०.९२ ४,५००
B <sub>२</sub>	०.१८	१४,०००	K <sub>१</sub>	०.७८ ४,९००	२.१२ ४,०००
A <sub>१</sub>	०.००	१०,६००	K <sub>२</sub>	०.९८ ४,३००	१.५७ ३,२००
A <sub>२</sub>	०.२०	८,२००	M <sub>१</sub>	१.४५ ३,४००	१.७३ ३,०००
F <sub>१</sub>	०.३३	७,२००	M <sub>२</sub>	... २,८६०	— २,८००
F <sub>२</sub>	०.४७	६,३००	M <sub>३</sub>	... ..	— २,०००

१. चयुता N. H. N.S. चिह्नदर्शिकाप्रकाशो वर्णचक्रश्रेयवर्गां अपि सम्मिलिता अपि ।

सारिणी संख्या ११.८

मुख्यनक्षत्राणां तापक्रमव्यासादीनां

सारिणी

नक्षत्राणि	वर्गच्छत्रीय- धर्मः	तापक्रमः (K)	व्यासः (सूर्यस्य = १)	पिण्डमात्रा, (सूर्यस्य = १)	घनत्वम् (सूर्यस्य = १)
दैत्याकारिणि	M,				
ज्येष्ठा	M <sub>१</sub>	३,००० K	३९०	१०	०,००००००२
रोहिणी	K <sub>५</sub>	३,२००	७२	४	०,००००१
स्वाती	K.	४,०००	३०	४	०,०००१
मृगशिरस्य A	G.	५,३००	१६	४	०,००१

मुख्यधेनीकानि

B किलरः	B <sub>१</sub>	१९,०००	६	४	०,०२
अभिजित्	A.	१०,६००	२.६	३	०.२
ज्येष्ठा-A	A.	१०,६००	१.९	२.४	०.३
धवण	A <sub>५</sub>	८,२००	१.६	२	०.५
मोक्षधोन	F <sub>३</sub>	६,३००	१.३	१.१	०.१
L-किलर A	G.	५,७५०	१.३	१.१	०.५
दूर्यः	G.	५,७५०	१.०	१.०	१.०
७०-सूर्यधरः A	K.	४,९००	१.०	०.९	०.९
६१-इस A	K <sub>५</sub>	३,९००	०.७	०.५	१.४
मृगशिरस्य A	M <sub>३</sub>	३,३००	०.३	०.३	१
रश्मिगमनानि					
ज्येष्ठा-B	F	७,५००	०.०३४	०.०६	२५,०००
०, वैतरणी B	A.	१२,०००	०.०१९	०.४४	२४,०००

## १२-१२ द्विकभावनिर्धारणम्

द्वयोर्नक्षत्रयोर्मध्ये विष्वक्कोणीयान्तरं प्राप्ते द्विकभावशङ्का जायते, अत्र ज्योतिर्विज्ञः सम्प्रति पत्या निर्णयो निम्नः ।

$$\text{लघुगणक ( परस्परकोणीयदूरत्व )} = २८ - \frac{\text{बाधुपकोटि}}{५} \text{द्विकभावं प्ररूपयितुं दूरदूरं}$$

कस्य विरुद्धेयिणी शक्तिः प्रयुज्यते, लघुदूरदर्शकस्य तु ते एकमिन दृश्येते । दूरदर्शकस्य विरुद्धेयिणी शक्तिश्च गुणनाकस्य व्याख्याधीना ( द्रष्टव्यः § १-२४ ) । अधुना यन्त्रपरिष्कारेण फोटोचित्रकल्पा च ०.१ मिनटाभागादल्पतर कोणीयान्तरमपि दृग्गन् विद्यते ।

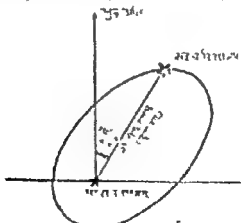
## १२-१३ द्विकानां परस्परदृश्यमणम्

द्विकनक्षत्रस्य द्वे मध्ये गुणनापर्यगणकस्या परस्परसम्बन्धे वर्तेते । यथा सौरमण्डले सूर्यो दीर्घवृत्तस्यान्यारनाभी वर्तते, यथावृत्तानि च दीर्घवृत्तसाराणि तथेदं नक्षत्रमन्यारनाभी वर्तते, द्वितीयस्य 'वेन्द'नियमानुसार दीर्घवृत्तलक्षायां भ्रमति । पश्चिममण्डिद मदैर कण्टो दीर्घवृत्त-पार् दृश्यते, तथापि दृक्पथैर्भिन्न्यात् प्रधाननक्षत्र मदैर नाभी न दृश्यते ।

द्विकनक्षत्रस्य द्वयोर्नक्षत्रयोर्मध्ये यदभिभासरत्नत्वात् तद् प्रधाननक्षत्र वक्ष्यते, द्वितीयस्य चरत्पारिभाषप्रमुच्यते । द्वयोर्मध्य एवः वेन्दो विद्यते, यममिष्यते पश्चिममणो यथा भूचक्री ( द्रष्टव्यः § १११ )

## १२-१४ द्विकानां परस्परदृश्यकथम् क्व सत्ये

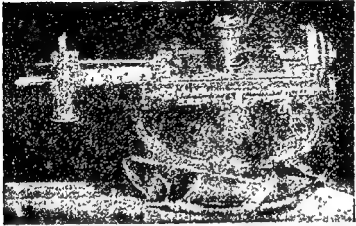
द्विकनक्षत्रस्य द्वयोर्नक्षत्रयोः परस्परमन्वयधारायु द्वयोःपारतोयात्म्यता पती—  
ग्यानिर्वाहो कोनीयदूरत्वम् । उभयो 'माइक्रोवेन्द'सन्धेय कर्तोऽस्य मीदे ।



स्थानिककोणः प्रथमप्रधाननक्षत्रप्रोतरेखायां प्रधाननक्षत्रसहचारिणक्षत्रप्रोतरेखायोगात्फलितः कोण उच्यते । प्रधाननक्षत्रस्य सहचारिणक्षत्राद् दूरत्वं कोणीयान्तरं ( अथवा दूरत्वम् ) उच्यते ।

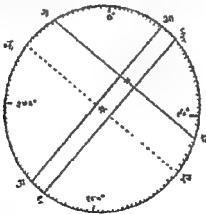
१२-१५ माइकोमीटरयन्त्रम्

विलम्बमाइकोमीटरयन्त्रमेकं वृत्ताकारपटलं यस्य परिघो कोणायां भक्ष्यमिता अद्विताः ।



माइकोमीटरम्

तस्य मध्यक्रेत्रे प्रधाननक्षत्रस्य विम्बं निक्षिप्यते । अ आ इ ई ओ सप्तसूत्रे समानान्तरे चले च । ते



माइकोमीटरस्य चक्राकारपटलम्

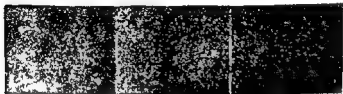
वायव्येय नक्षत्रयोः समानान्तरे निक्षिप्यते । अनेन न्यासिकोणः ( अ आ-नक्षत्रयोः इ ई-नक्षत्रयोः वा ) निर्णीयते ।



पुन क र एक खिरसूत्र प्रधाननक्षत्रविम्बप्रोतम्, द्वितीय मन्त्रचल सूनम् । तद् मन्त्रमेव चास्यते यद् मन्त्र रेखाया सहचारिनक्षत्रस्य प्रतिविम्ब लम्बते । अनेन दूरत्वं (कल-  
मयोरन्तर ) विफलामक कोणीयान्तर वा प्राप्यते ।

### १२ १६ परिक्रमणमार्गनिर्णयः

विभिन्नकालेषु दिवाना कोटोचित्राणि गृह्यन्ते । सहचारिनक्षत्रस्य विभिन्ना स्थानिकोणा,



१९०८

१९१५

१९२०

'मृगश' ६० दिक्नक्षत्रस्य प्रधान सहचारिनक्षत्रयो परिक्रमणम्

[ यथैव वेधशाला ]

विभिन्नकोणीयान्तराभ्यङ्गित्वा तस्य परिक्रमणमार्गं गुरुत्वं  
निर्धायते । यथा उपरि दृश्येतिभिभिरे 'मृगश'  
६० नक्षत्रस्य सहचारिनक्षत्रस्य च परिक्रमणमार्गो निर्धायोऽप्य  
चतुर्थविधे ।



### १२ १७ दिवानां कक्षातरंगानि

महायां कक्षातरंगानीय दिवानां कक्षया यत्तरंगानि ।  
मन्त्रमन्त्रं, परिक्रमणमार्ग, कक्षागमनम्, उत्प्रेक्षिका, परि  
मण्डलान्तराया स्थानिकोणो, धनीयधनयो कोणीय  
नक्षत्र, मन्त्रभोगांशस्य सप्त तरंगानि । वेधभयेन कक्षाया  
निर्धारणं सम्भवं यद्यपि यथार्थवेधोपपन्ने बदलो वेधो निश्चये ।

प्रायः शार्ङ्गदिवानां कक्षानिर्धारिता मन्त्रि । २५०० परिक्रमणमार्ग ४५६ यत्तरंगानि ।  
उत्प्रेक्षिकायां यथा कक्षायां गच्छते । उत्प्रेक्षिका मन्त्रमन्त्रं प्रायः ०.०० मित्रम् ।

### १२.१८ दिवानां पिण्डमात्रा

दिवानां पिण्डमात्रांशान्तरं न दुष्करम्, यत् '१' नक्षत्रं निम्नतमं गुरुत्वाशङ्कितम् ।  
प्रायः पिण्डमात्रांशान्तरं मृगशम् ।

$$\text{दिक्कक्ष द्वांशिकता मन्त्रमन्त्रमन्त्रमात्रा} = \frac{(\text{मन्त्रमन्त्र})^2}{(\text{मन्त्रमन्त्रमन्त्रमात्रा})^2} \times (\text{मन्त्रमन्त्र})^2$$

### १२.१६ उदाहरणानि

मित्रम्—समीपतमं नक्षत्रमिदं सर्वप्रथमं द्विक्रमात् प्रादर्शयत् । सहचारिनश्चस्य प्रधाननक्षत्रादल्पतनूदूतं सर्वथानिदूरत्समम् । न्यास्तरन्ध्रसंज्ञेन परिचितं द्विक्रमध्वम्, अस्य परिक्रमणकालः ३८० वर्षाणि । कुम्भध्वस्यापि सहचारिनश्चन वर्तत इति वेधात् पूर्वं गणितेन 'घोले'-महोदयेन १८३४-समे विस्तारं विनाशितम् । प्रथमानध्वस्यापि सहचारिनश्चनं तेनैव महोदयेन सर्वप्रथमं गणितपद्धत्या स्थापितम् । अमुना तु प्रधाननक्षत्रगतिविकारमुपलभ्य नैकसहचारिनश्चक्राणामुपस्थितिर्गणितेन सूचिता, यद्यपि तान्यदृष्टान्येव वर्तन्ते ।

### १२.१६१ कक्षातत्त्वानि प्रमुखद्विकानाम्

निम्नसारिण्या प्रमुखद्विकानां कक्षातत्त्वानि दीयन्ते—

नामं	चाक्षुपकोटिः		परिक्रमण- कालः (वर्षाणि)	मध्यम- कर्णः	तत्वेन्द्रिता	सम्बन्धः	धूमिध्वि- पिण्डमात्रा (सूर्य १)
BD-८ ४३५२	९.९	१०.०	१.७	०' १८	—	०' १४८	०.७
४ अक्षकः	५.३	५.४	५.७	०.२७	०.३९	०' १०६६	२.१
४२ कैराः	५.२	५.२	२५.९	०.६६	०.५२	०' १०५८	२.२
प्रशरा	०.५	१३.५	४०.२	४.२६	०.३१	०' २१४	१.९
'क्रमा' ६०	९.३	१०.८	४४.५	२.३६	०.४२	०' २५७	०.४
कुम्भध्वम्	२.६	८.४	४९.९	७.६२	०.५९	०' ३३८	३.३
मित्रम्	०.३	१.७	८०.१	१७.६६	०.५२	०' ७४८	२.१
'न्यास्तर'	२.०	२.८	३८०.	५.८४	०.३७	०' ०७४	३.४

### १२.२ वर्णच्छत्रीयद्विकानि

२५००० चाक्षुपद्विकेभ्यो व्यतिरिक्तानि सन्ति बहूनि द्विकानि यानि दूरदृश्यकयन्त्रेणापि गोचरत्वासीतानि । इदृशानां द्विकानां द्विक्रमावस्तेषां वर्णच्छत्रेणावगम्यते, ग्रहणशीलद्विकानां प्रहणशीलत्वेन सूच्यते । (ग्रहणशीलद्विकानि विकारिनश्चक्राणां मध्ये कीर्तितानि, प्रपञ्चः [ १२.५५ ] ) ।

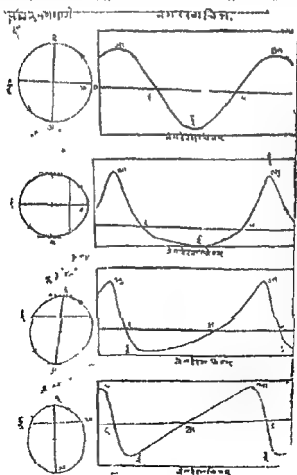
यदि द्वे नक्षत्रे चाक्षुपद्वितयं तर्हि तयोर्वर्णच्छत्रं सममेव । प्रथमानध्वस्य वर्णच्छत्रीपरिता



द्वितीयनक्षत्रस्य वर्णच्छत्रीयरेखासु सन्निपत्यैकमेव (एकस्य नक्षत्रस्यैव) वर्णच्छत्रं जनयन्ति । परन्तु यदि ते द्वे नक्षत्रे द्विकं तर्हि तयोरेकं द्वितीयमभिधो भ्रमति, भ्रममगतित्वात्तयोर्वर्णच्छत्रीय-रेखा त्वीपद् विचलिता दृश्यन्ते । भुवं प्रत्यागच्छतो नक्षत्रस्य वर्णच्छत्रीयरेखा नोल्लोहितोत्तर-प्रति विचलन्ति; भुवो दूरं गच्छतो रेखा उपरक्तं प्रति विचलन्ति । एवं प्रत्यक्षरूपेणैवस्य नक्षत्रस्य वर्णच्छत्रे जनितानि रेखाविचलनानि द्विकमात्रं प्रकटयन्ति । अथो यस्मिन्नक्षत्रस्य वर्णच्छत्रं दीपते । यस्मिन्स्य सहचारिनक्षत्रमस्त्वतीनाम्ना संस्कृतशास्त्रेषु प्रसिद्धम् । परन्तु यस्मिन् द्विकनक्षत्रस्य प्रधाननक्षत्रं स्वयमेकं वर्णच्छत्रीयद्विकम् । अत्र प्रधाननक्षत्रस्य वर्णच्छत्रं दीपते । वर्णच्छत्रे रेखाणां विचलनेन वर्णच्छत्रीयद्विकत्वं सूच्यते ।

### १२.२१ वेगरेखाचित्रम्

हाप्लर-सिद्धान्तेन नक्षत्रस्य केन्द्रोपगतिवेगो निश्चीयते । केन्द्रोपवेगमानानि रेखाचित्रे



विभिन्नप्रकारेषु विभिन्नानि वेगरेखाचित्राणि कल्पन्ते ।  
अत्र एव वेगरेखाचित्राणां विविधं परिकल्पनार्थं निम्नः चित्रः ।



## १२.३ त्रिकाणि

द्विकानां नक्षत्राणां कतिपयानि वस्तुतश्चिकाणि । तत्र त्रीणि नक्षत्राणि भौतिकरूपेण सम्बद्धानि सन्ति । 'क्यास्टर'नक्षत्रं चानुपदिष्टम् । तस्य द्वयोर्नक्षत्रयोस्तत् ६-विक्रममितम्, परन्तु तस्मात् ७३ विक्रम दूरस्थे विद्यते, एकं नमस्कोटिकं नक्षत्रं यस्य प्रकृता गतिः 'क्यास्टर'-गतिस्मा । अस्य परिक्रमणकालः १०,००० वर्षाणि । इदमपि 'क्यास्टर'नक्षत्रेण भौतिकसमन्वयेन सम्बद्धमित्यनुमीयते । एषमत्र त्रिकं प्राप्यते । भुवनसमगपि त्रिकमस्ति । केन्द्रीयगतिविक्रमात् प्रथमं तस्य रेताच्छत्रीयसहचारिनक्षत्रं प्राप्तम्, तस्य परिक्रमणकालश्च ४-दिनमितः । तथापि तस्य भुवस्य केन्द्रीयगतौ विक्षेपो दृश्यते, अत एवानुमीयते तृतीयस्य नक्षत्रस्यादृश्यरूपस्योपस्थितिर्येन स्थान-भुतिरियं क्रियते ।

## १२.४ बहुकानि

यथा त्रिकेण त्रीणि नक्षत्राणि भौतिकरूपेण सम्बद्धानि लभ्यन्ते तथैव बहुकानि दृश्यन्ते, यत्र बहुनि नक्षत्राणि भौतिकसम्बन्धेन सम्बद्धानि । वर्णच्छत्रपरीक्षणानेवानि नक्षत्राणि वर्णच्छत्रीय-द्विकानि त्रिकानि चानि पूर्वोक्तानि मत्तानि । उपरि कथितं यत् क्यास्टरनक्षत्रगोत्रं त्रिकमस्ति, परन्तु सर्वाणि त्रीणि वर्णच्छत्रीयाणि द्विकानि ( तृतीयगतिभूमित्तनक्षत्राणि वर्णच्छत्रीयद्विकम् ! ) एवं नेत्राभ्यामेकाकि क्यास्टरनक्षत्रं बहुकं यत्र पट् नक्षत्राणि परस्परगुह्यत्वावर्णसमन्वयेन सम्बद्धानि लभ्यन्ते ।

यस्ततोऽनन्ताकाशे चैकस्मिन्नक्षत्रस्य ( हर्षस्येन ) उपलब्धिः प्रायो दुर्लभा । अधिकतरञ्च नक्षत्राणि द्विकानि त्रिकाणि बहुकानि वा लभ्यन्ते ।

## १२.५ विकारिनक्षत्राणि

सूर्यस्य गुणैरेवान्येषां नक्षत्राणां गुणाः प्राप्नोऽनुमीयन्ते, यतः सूर्योऽस्याकं सर्वाधिकपरिचितं नक्षत्रम्, परन्त्वनुमानमिदं न सर्वथा सत्यम् । दृश्यन्ते यदा कदाप्यत्रापिवादाः । एकोऽपवादः सूर्यस्य प्रकाशस्यैकरूपत्वे लभ्यते । सूर्यः सदैवैकरूपेण ( सर्वदा सममात्रस्येन ) प्रकाशं तापश्च विकिरतीति सार्वज्ञाश्लोकोऽनुमनोऽस्माकम् । परन्तु विद्यन्ते नैकानि नक्षत्राणि येषां प्रकाशताप विकिरणविषये वर्तते विकारिमात्रः । कस्मिंश्चिदिने चातिधूमिलानि, कस्मिंश्चिदिने तान्वाति-भासुराणि दृश्यन्ते । कतिपयानान्तु सर्वाधिनैज्ज्वल्यमाते सर्वास्वीज्ज्वल्यकालापेक्षया बहुगुणित-भारस्वरम् । एतादृशानि प्रकाशविकारित्वाद् विकारिनक्षत्राणि प्रोच्यन्ते ।

## १२.५१ विकारिनक्षत्राणां भेदाः

विकारिनक्षत्राणां विकारहेतुभूत्वात्प्रयो भेदाः—

( १ ) स्फुरणशीलानि—अत्र स्फुरणत्वेनां भास्वरत्वे विकारो जायते ।

( २ ) विस्फोटशीलानि—एतेषु प्रायेण विस्फोट भवन्ति, विस्फोटेन तेषां भास्वरत्वं विकारं लभते ।

( ३ ) ग्रहयरीलानि—द्विष्मन्तरे यदि नक्षत्रयोः परिक्रमणक्षत्रमस्माकं दृश्यस्य लम्बरूपेण विद्यते, तर्हि काले काले एकं नक्षत्रमपरस्य समुपगमावति, आच्छाद्यनक्षत्रस्य भारस्वरत्वं

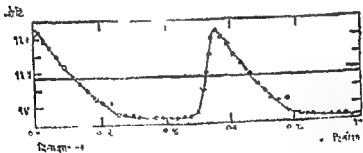


## १२.५३२ चार्पपर्वविकारिनक्षत्राणि

येषां विकारिनक्षत्राणामावृत्तिकालः ४५-दिवसेभ्योऽन्यः, तानि चार्पपर्वनक्षत्राणि प्रोच्यन्ते ।  
४-वृषपर्वनक्षत्राणामेव प्रमुखमुदाहरणम् । अत एव तस्य व्यपदेशेनैतानि निर्दिश्यन्ते । अत्र  
दृश्येते द्वौ भेदौ—आकाशगङ्गाविषयवार्पपर्वणि, गोलस्तवरीयवार्पपर्वणि च ।

आकाशगङ्गाविषयवार्पपर्वणि—सामान्यवार्पपर्वनाम्नापि प्रसिद्धानि । एतानि प्रायेण  
आकाशगङ्गायाः सामीप्ये भवन्ते, आवृत्तिकालश्चैषां प्रायः पञ्चदिनमितः । अल्पतमभास्वरत्वकाले  
नक्षत्राणां पदच्छादनं कानि । उपरि १२.५२ तमे दृष्टं प्रकारेणैवाविषयमेव आकाशगङ्गाविषयवार्प  
पर्वस्यास्ति । एतानि महानाशे विरलानि, प्रायो द्वादशसस्याकान्येव चक्षुर्ग्राह्यानि सन्ति ।  
अस्माकं भुवनक्षनमपीदमकारकमेक नक्षत्रम् ।

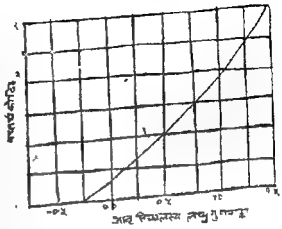
गोलस्तवरीयवार्पपर्वणि सर्वप्रथमं गोलस्तवरेण दृश्यन्ते । एषामावृत्तिकालश्च प्रायोऽर्ध  
दिनमितः । अल्पतम आवृत्तिकाल एका होरा, दीर्घतम आवृत्तिकालश्चैकं दिनम् । एषा भास्वरत्व-  
विकारः विशिष्टः । महत्तमभास्वरत्वकाले द्रुतगत्या, अल्पतमभास्वरत्वकाले च मन्दगत्या  
विकारो भवति । एतानि सर्वान्यतिपूर्वमिहानि नक्षत्राणि, केवलं दूरदर्शकपद्रेण प्रेक्षणीयतां भवन्ते ।  
प्रायः सर्वाणि वर्णच्छन्नेषु  $\Delta$  वर्णे समाविष्टानि । अथ एकस्य गोलस्तवरीयवार्पपर्वस्य प्रकाशरेखा-  
चित्रं दत्तम् । तत्रावृत्तिकालः, प्रायः ३५ घटिकामितः ।



गोलस्तवरीयवार्पपर्वस्य प्रकाशरेखाचित्रम् ।

चार्पपर्वम्—वर्णच्छन्नेषु भास्वरत्वविकारेण सह विकारो दृश्यते । तावन्मो  
महत्तमभास्वरत्वकाले महत्तमः, अल्पतमभास्वरत्वकाले चाल्पतमः । चार्पपर्वे रेखा दृश्यन्ते ।

महायम्-दूरत्व-  
निर्धारणे वार्षपर्यन्तत्राणि  
महत्त्वपूर्णानि । सर्वप्रथमं  
'शेपली' महोदयेन १९१७  
तमे ख्रिस्ताब्द आशुतिकाल-  
यथार्थमास्वरत्न-सम्बन्धो  
निर्धारितः । आशुति-  
काल यथार्थमास्वरत्न रेखा-  
चित्रेण आशुतिकालेन  
यथार्थमास्वरत्नकोटितुमी-  
यते ( रेखाचित्रमत्रार्थ  
द्रष्टव्यम् ) । यथार्थमास्वर-  
त्नकोटिं प्राप्य कोटोच्च-  
यकप्रतीयमानकोटिवेधेन  
लभ्यते । ततो निम्नवृत्तेण पारशेकमानेन दूरत्वं गण्यते



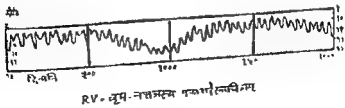
आशुतिकाल-यथार्थमास्वरत्न-रेखाचित्रम्

$$\text{लघुगणक ( दूरत्व ) } = \frac{\text{प्रतीयमानकोटि: - यथार्थकोटि:} + ५}{५}$$

एवं वार्षपर्याणामुपस्थितिः शुद्धरवर्धनक्षत्रसमूहस्य दूरत्वं लब्धनगणनां विना प्रकटयति ।

१९५३ अर्धनियमितधिकारिनक्षत्राणि

सन्ति प्रायः २५-संख्याकनक्षत्राणि यानि वार्षपर्यदीर्घकालिकरकनक्षत्रयोर्मध्यन्तानि ।

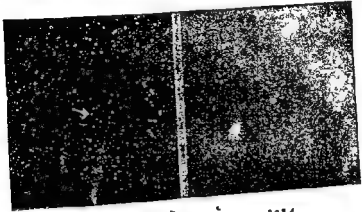


RV-वृत्त-नक्षत्रस्य भेदतोटादृश्यम् ( तस्य रेखाचित्रमुपरि दत्तम् ) एतानि वार्षपर्यन्तधन-  
यद्व्यतांभास्वरत्नकाले क्रिष्टिद् रक्तगर्भानि भवन्ति । एतौ वर्गान्धनीयर्गः 'K' अस्ति ।





आत्मभाषाया 'नोवा'नक्षत्राणि कथ्यन्ते । अत्र च 'नव्य'नाम्नोच्यन्ते । एतेषा वैभयमौज्ज्वल्यञ्च क्षणिके एव ।



१९०५

नव्य गरुड-नक्षत्रस्य भास्वरत्नम्

१९१८

[ 'यर्किज' वैषम्यात् ]

१२ ५४१ नामकरणम्

प्रथम 'नोवा'शब्दो लिख्यते, तत्पश्चात्तस्य नक्षत्रमण्डलस्य नाम स्थाप्यते यत्र स्थितं तद् दृष्टम्, तत्पश्चात्तस्य विशेषोक्तिं दीयते । यथा 'नोवा' इति १९४२ नक्षत्रं सर्वप्रथमं इति नभश्चमण्डले १०४२ तमे ख्रिस्ताब्दे उपलब्धमासीत् ।

१२ ५४२ ऐतिहासिकनक्षत्राणि

'टाइलो नेही'महोदयेन १५७२ तमे ख्रिस्ताब्दे एकं नक्षत्रमत्र दृष्टं यद् दिवाऽपि दृष्टिगोचरत्वममजत । परन्तु तत् किञ्चित् कालानन्तरं पुनर्भूमितमभवत् । 'केलर'महोदयस्य १६०४ तमे ख्रिस्ताब्दे मुजङ्गनक्षत्रमण्डले नक्षत्रमेकं दृष्टवान् यद् गुह्यं च औज्ज्वल्यं १८ मासान् अभवत् । अधुना तु प्रायः शतसंख्याकान्नाक्षत्राणां नक्षत्राणां प्राप्ताणि, एषा मध्ये सप्त नक्षत्राणि प्रथमकोटिकाणि सन्ति ।

विश्रुतिनामे ख्रिस्तीयशतक उपलब्धानि नभ्यानि निम्नानि—

नाम  
नव्य-ययाति-१९०१

नव्य-गरुड-१९१८

नव्य-दृष्ट-१९२०

नव्य-दिलीप-१९२५

नव्य-दीप-१९३४

नव्य-नौदृष्ट-१९४२

कोटि-

+०.१ मसहृदयपत्

-१.४ दुष्पक्षपत्

+१.८ धूमन्

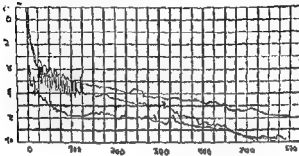
+१.२ चित्रावत्

+१.५ 'जेनेर'पत्

+०.३६ 'शेने'पत्

## १२.५४३ प्रकाशपरिवर्तनम्

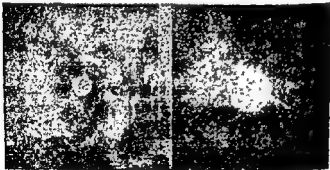
विस्फोटकालस्याचिरात्पूर्वं नक्षत्रमतिधूमिभं कर्तते, परन्तु विस्फोटकाले शक्तिवर्तितप्रभा-  
स्वरत्वं प्राप्नोति । ततः शनैः शनैर्मोक्षरत्नमल्पीभवति, अन्ततश्च नक्षत्रं पूर्ववत् स्वाधिधूमिलत्वं  
याति । निम्नचित्रेणैवं स्पष्टीभविव्यति ।



[ 'नक्ष-गुरु-१९१८, नक्ष-ययागि-१९०१, नक्ष-मिश्र-१९१२' इत्याख्यानं नक्षत्राणां  
प्रकाशरेखाचित्राणि ]

## १२.५४४ विस्फोटकारणम्

विस्फोटकारणविषयं मुख्यध्वनिश्चापैश्च लघुतरम्, पनतरश्च द्रवतनश्चम् । नक्षत्र-  
मध्यगतिव्यतिरकरमाद् मुख्यते, नक्षत्रस्य प्रकाशमण्डलं वर्धते, अन्तःशक्तिश्च परिर्निहरति ।  
अस्या प्रक्रियायां भास्वरत्नमल्पपि न वर्धते । शक्तिविवरणातिरेकाद् विस्फोटे भवति, विस्फोटान-  
न्तरं नक्षत्रपरिमाणं क्षीयते, परन्तु बहिर्गतानि बाष्पाणि क्षीयं मण्डलाकारं प्राप्य नक्षत्रं परिवेष्ट्ये ।



जुलाई २०, १९२२

नक्षत्र-१९१८-स्य परिवर्तनम्

सितम्बर ३, १९२६,

[ 'निम्न'-वेद्याला ]

वाष्पपरिवेष्टनमिदमन्ततो विरलत्वं भवमानं महाकाशे विलीयते । नक्षत्रं न केवलं पुनः श्वेत-  
नक्षत्रं भवति, किञ्चिद् विस्तारहानिमापि लभते । कदाचिदिदं परिवेष्टनं शून्यैः शून्यैर्विलीयते भवति,  
दूरदर्शक्यन्त्रेण च दर्शनीयतां भवते । नव्य-गण्ड-१९१८नक्षत्रस्य परिवेष्टनं गोलाकारमासीत् ।  
इदं विस्फोटकालात् चतुर्मासान्तरं सर्वप्रथमं दृश्यमभवत् । ततः प्रतिवर्षं तस्य व्यावर्धो  
विकलैकमितां वृद्धिमलभत ( द्रष्टव्यं २५२ पृष्ठस्य फोटोचित्रम् ), १९४० तमे ख्रिस्तान्दे च  
नक्षत्रस्य व्यासो दशसहस्रज्योतिःप्रमाणकमितोऽभवत् ।

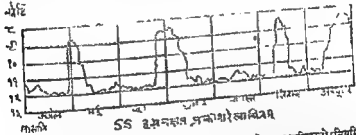
१२.५४५ वर्षाच्छुक्रम

विस्फोट एवान विकारस्य प्रमुखकारणमिति 'डाब्लर'-सिद्धान्तगणितैर्गण्यमानरेखा-  
विचलनैरपि सिध्यति । यदा नक्षत्रं वर्षते तद्वाष्पाप्यस्मान् प्रत्युपसर्पन्ति, रेखाश्च मोडलोहितो-  
त्तरं प्रति विचलन्त्यो दृश्यन्ते । वाष्पाणि प्रसिद्धेन शतसहस्रकोशार्धगत्याऽपि वर्षन्ते । अस्यां  
वाष्पवृद्धिप्रक्रियायां कदाचित् सन्ति नैकाः कोषा ये चैकैकशो भिद्यन्ते । नव्य हंस-१९२०नक्षत्रे  
पञ्च कोषा आसन्, ते सर्वे ५०० कोषाणां प्रतिषेकितं विस्फुरिताः ।

१२.५४६ नव्यामासनक्षत्राणि प्रत्यावर्तिनव्यानि च

नव्यनक्षत्राणां विस्फोट एकदैव भवति, परन्तु सन्ति कतिपयानि नक्षत्राणि येषां चत्वारः  
पञ्च वा विस्फोटा दृष्टाः सन्ति । एषामावृत्तयो कालक्रमेण विरलविरलतरा भवन्ति । प्र-दृष्टिचक्र  
नक्षत्रस्य १८६९तमे, १९०६तमे, १९२६तमे च ख्रिस्तान्दे विस्फोटा अभवन् । एतानि  
प्रत्यावर्तिनव्यानि प्रोच्यन्ते । एतानि धूमिलानिपि क्षिप्रं लभन्ते, अत एव नव्यनक्षत्रेभ्यो  
भिन्नानि मन्यन्ते ।

चित्र

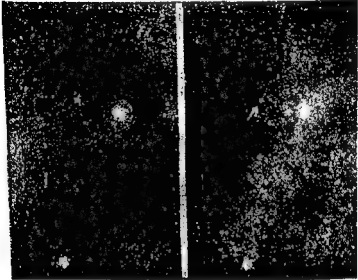


कतिपयानां नक्षत्राणां विस्फोटा बहुशो भवन्ति । विस्फोटनमावृत्तकालोऽनियमितः,  
अर्थात् कदाचिदस्य कदाचिदीदं, तथापि दशवर्षेषु प्रत्येकं नक्षत्रस्यावृत्तीनां संख्या समेन ।  
एतानि नव्यामासनक्षत्राणि कथ्यन्ते । SS-हं नक्षत्रमस्यैवमुदाहरणम् । अस्यां नक्षत्रकोटिः  
षामान्यतया १२-मितास्ति, परन्तु विस्फोटकाले त्वयं नव मिता भवति । नव्यामासनक्षत्राणि  
प्रत्यावर्तिनव्यानि च समशुभमान्येन ।

१२.५५ ग्रहणशीलविकारिनक्षत्राणि

द्विकानामेव ग्रहणं सम्भवति । यदि किमपि वर्णचक्रीयविकारमेवं यद् द्वयोर्नक्षत्रयोः  
परिगमनकालमात्रात् दृक्क्षेत्रस्य लम्बरूपेण वर्तते, तर्हि तयोरेकं द्वितीयस्य लम्बुरां काले काल आगत्य

परचवर्तिनः प्रकाशमवगच्छति । प्रकाशावरोधनाद् भास्वरत्वहानिर्जायते । यतो द्विकल्पमिदं वर्णच्छत्रीयम् । एते द्वे नक्षत्रे तीक्ष्णदूरदर्शकेनाप्येकं नक्षत्रमिवामातः, ग्रहणजनितप्रकाशहानिः प्रतीयमानस्यैकस्य नक्षत्रस्य भास्वरत्वहानिः कथ्यते, द्विकनक्षत्रस्य च विकारिनश्चतुर्मास्ये गणना क्रियते ।



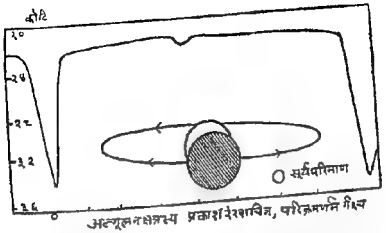
५-रथी नक्षत्रस्य ग्रहणशीलविवारितम्  
[ 'हार्पर्ट' वेधशाला ]

### १२.५५१ उदाहरणम्

'अल्लगूल' नक्षत्रं ग्रहणशीलनक्षत्रस्य प्रसिद्धमुदाहरणम् । अस्य ग्रहणशीलस्य सर्वप्रथमं १७८३-तमे ख्रिस्ताब्दे उद्घोषितं ज्योतिर्विज्ञः । अस्य द्विकनक्षत्रस्य प्रधाननक्षत्रस्य व्यासः सूर्यव्यासत्रिगुणितोऽस्ति । सहचारिनक्षत्रं प्रधाननक्षत्रापेक्षया त्रिकोष्ठान्तरेण धूमिलम्, परन्तु परिमाणे विशालतरम् । तयोः केन्द्राद् दूरत्वं १.३ कोटिकोषार्धमितम् । प्रत्येकस्मिन् परिक्रमणे सहचारिनक्षत्रं प्रधाननक्षत्रं भूकेन्द्रमप्य आपतति, आसत्त्वं दशहोरापर्यन्तं वर्तते । परिक्रमण-कालश्च ६८ होरामितः, अतः ६८ होरानन्तरं पुनर्प्राप्तौ भवति ।

सहस्राधिकानीदृशानि नक्षत्राणि लभ्यन्ते । एषां परिक्रमणकालः सामान्यतया श्रेणि दिनान्यस्ति । अल्पतमः परिक्रमणकालः पञ्चहोरामितो दीर्घतमस्तु परिक्रमणकालः प्रायः सप्तदशतिवर्षमितः ।

१. 'अल्लगूल'शब्दः अरबीभाषायाः शब्दः, व्युत्पत्त्यर्थश्चास्य 'राक्षसः' इति ।



### १२.५५२ प्रकाशपरिवर्तनानि

प्रकाशरेखाचित्रेण स्पष्टं भवति यद् द्विकल्प भास्वरत्वं विभिन्नकाले विभिन्ननाक्षत्रमौटि भवते । परिक्रमणे द्विवार रेखाचित्रे निम्नता इत्यतः—तयोरेका गौणी निम्नता द्वितीया च मुख्य निम्नता कथ्यते । गौणी निम्नता प्रधाननक्षत्रेण सहचारिनक्षत्रस्याच्छादनकाले, मुख्य निम्नता च सहचारिनक्षत्रेण प्रधाननक्षत्रस्याच्छादनकाले भवति ।

ग्रहणानि त्रिनिधानि इत्यन्ते । कदाचित् पूर्णग्रहणं कदाचित् खण्डग्रहणं कदाचित् यल्लकारग्रहणम् । ग्रहणकाले रेखाचित्रे निम्नतावलोक्यते । रेखाचित्रेण ग्रहणकालावधिग्रहणं भेदादप्यक्ष निश्चीयते ।

### १२.५५३ प्रकाशमानग्रहणशीलद्विकानि

प्रतिपमाना ग्रहणशीलनक्षत्राणां भास्वरत्वाधिकारो दूरदर्शकयन्त्रेण विनापि इत्यत्रा भवते । एतानि प्रकाशमानग्रहणशीलद्विकानि प्रोच्यन्ते । अपो दीयन्ते यत्प्रकाशमानग्रहणशीलद्विकानां नामानि, क्रमिकमुख्यनिम्नताद्वयमध्यवर्तिकालादप्यक्ष—

नाम	मुख्यनिम्नताया	आशुतिकार	गह्वरभास्वरत्वाकाले	अपतमभास्वरत्वाकाले
	दिनम्	होरा	मिनटम्	
β ययाति	२	२०	४९	२२
Δ युष	३	२२	५२	३८
V नौशुम्भ	१	१०	५०	४१
S तुला	२	७	५१	४८
u शीरो	२	१	१४	४८
β चीना	१२	२१	४८	२४

## त्रयोदशोऽध्यायः

### नक्षत्रस्तवकाः, नीहारिकाश्च

[ आकाशे नैऋत्यस्थेषु नक्षत्राणि सञ्चिवानि दृश्यन्ते । कुत्रचिच्च धूमिलचिह्नानि निरीक्ष्यन्ते, तेषां भेदस्वरूपादिक्रमत्र विवेचनाया विषयः । ]

#### १३.१ नक्षत्रस्तवका-

नक्षत्राणि प्रायो द्विकरूपेण त्रिकरूपेण बहुकरूपेण अप्यत्र सप्तकरूपेण विद्यन्ते महानाशे । यथा द्विकानि त्रिकानि बहुकानि वा एकस्मादेव नक्षत्राणाञ्चान्ते, तथैव नक्षत्रस्तवका नीहारिकाया सहस्राधिकानि नक्षत्राणि जायन्ते, परस्परवेकोद्गमन्यात् समगतिकान्येव वर्तन्ते । अत एव समगतिं कृत्वाप्तौया नक्षत्रस्तवकरं ज्ञातुं सुकरम् ।

#### १३.१२ नक्षत्रस्तवकमेवम् ।

सन्ति त्रयः प्रमुखा भेदा नक्षत्रस्तवकानाम् । प्रथमं नक्षत्रकुलमस्ति । नक्षत्रकुले प्रतिपदा नामेव नक्षत्राणां समूहो वर्तते । कुलस्य सर्वाणि नक्षत्राणि परस्परं भौतिकसम्बन्धेन बद्धानि सन्ति, तानि प्रायः द्वातास्यपञ्चाशत्कानि सन्ति । द्वितीयस्तवकद्वयद्वयनक्षत्रवेकोद्गतिः । अत्र नक्षत्राणि शताधिकानि पर्याप्तं घनतया परस्परं बद्धानि, परन्तु तेषां सीमा स्वनिश्चिताः । तृतीयो गोलीयनक्षत्रस्तवकोऽस्ति । गोलीयनक्षत्रस्तवके सहस्राधिकानि नक्षत्राणि विद्यन्ति, तेषां सीमा च गोलाकारा । केन्द्रे नक्षत्राणि निश्चिदतया स्थितानि, उपसीमान्तं विरलतया । इदमस्ति रेखात्र वैलक्षण्यम् ।

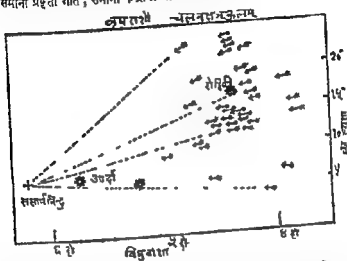
एकौ दृष्टान्तोऽत्र स्पष्टकारी । कल्प्यते यत् कोऽपि जनो वायुवातेन पात्रां करोति । तेन कुत्रापि प्रायेण दृग्गुलं दृश्यते, कुत्रापि नगरेषु ग्रहपुञ्जानि, कुत्रापि च प्रधाननगरेषु राजधान्या विभु वा दृश्यन्ते ग्रहकुलानि । प्रामो नक्षत्रकुलम्, नगरमवद्वयनक्षत्रस्तवकम्, महानगरञ्च गोलीयनक्षत्रस्तवकम् सन्ति ।

#### १३.१२ चलं नक्षत्रकुलम्

दृश्यन्ते नभसि नक्षत्रकुलानि, तेषां नक्षत्राणि विविद् भौतिकसम्बन्धेन सम्बद्धानि सन्ति ते समानगतिरानि । चञ्चलं नक्षत्रकुलमवद्वयनक्षत्रस्तवकापेक्षया भुवः शरीरकारम् । साधारणतया तेषां प्रकृतगन्तव्यं समानाचारं, तथापि यदि तानि महाभयत्रयं भूयसि भागे रिग्नानि, तेषां प्रकृता गतयो मशङ्कितस्याः सन्ति ।

### १३ १२१ उदाहरणम्

सर्वप्रसिद्धमुदाहरणमत्र सप्तविंशमण्डलम् । सप्तविंशमण्डलस्य द्वे कोटिसप्तशतम् परिवर्त्य नक्षत्राण्येकस्यैव कुलस्याङ्गानि । अस्मिन् कुले पर्याप्तवृत्तवर्तिष्ठान्कनक्षत्रमपि सम्मिलितमस्ति । सर्वेषां समाना प्रकृता गतिः, समाना केन्द्रीया गतिश्च ।



द्वयनक्षत्रमण्डल एकमपर नक्षत्रकुल इत्यते । अस्मिन् प्रायः ८०-सप्त्याङ्गानि नक्षत्राणि वर्तन्ते । तेषां मध्ये कानिचित् चतुर्धकोटिकानि, कानिचित् दशमकोटिकानि सन्ति । सर्वाणि कुलकेन्द्रात् परापारोकास्तदुत्पत्ते विद्यन्ति । कुल प्रायः ४०-पारोकास्तत्ते सितमस्ति । तेषां सर्वेषामाद्राया विद्यित्युद्येग सिद्धिं विन्दु प्रति गमनमस्ति ।

अन्यकुल यथातिनक्षत्रमण्डलेऽप्येकवते, अन्यानि च वृद्धिर्द्विज्वरनक्षत्रमण्डलोदस्यन्ते ।

### १३ १२२ दूरत्वनिर्धारणम्

नक्षत्रकुले यदि केन्द्रीया गतिः कस्याचिदपि नक्षत्रस्य निश्चिता भवति, तर्हि नक्षत्रपुरुषस्य दूरतां मुञ्चत इत्यते । प्रथम नक्षत्रपुरुषस्य वेगो निम्नलिखितप्रमाणेन गम्यते—

$$\text{नक्षत्रपुरुषस्य वेग} = \frac{\text{सप्त्या केन्द्रीया गति}}{\text{कोट्याः}}$$

[ अथ १ निश्चितकेन्द्रीयागतिकस्य नक्षत्रस्य संलग्नविन्दो कोट्यान्तरमस्ति ]  
ततो समान निम्नप्रमाणेन गम्यते—

$$\text{समनम्} = ४०४ \times \frac{\text{प्राप्ता गति}}{(\text{नक्षत्रपुरुषस्य वेग}) \times (\text{कोट्याः})}$$

समनो दूरत्वनिर्णयः सत्य एव ।

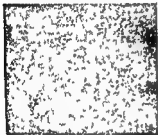


## १३.१३ अवद्वनक्षत्रस्तनकाः

अवद्वनक्षत्रस्तावके क्षताधिकानि नक्षत्राणि भवन्ति । तानि पर्याप्तं घनत्वेन सम्प्रदाणि,  
परन्तु सीमा तु तेषामनियताकारा । अत्र सर्वप्रतिबोधाहरणं बहुव्याप्त्यत्रमस्ति ।

बहुलानक्षत्रं चुराश्री विद्यते । तत्र सप्त नक्षत्राणि नैऋत्या दृश्यन्ते, साधारण  
दूरदर्शकेन क्षताधिकानि, परन्तु तीक्ष्णदूरदर्शकेन चतुस्तन्त्रान् २३०० संस्कारनक्षत्राण्यनलोच्यन्ते ।  
तानि सर्वाणि समसंख्येयस्मीयाणि, महाकाये च सम्प्रकृतागत्या त्वेकामेव दिशं प्रति विचरन्ति,  
तेषां दूरत्वञ्च प्रायः ५०० प्रकाशवर्षमितम् ।

रोहिणीनक्षत्रस्य समीपं वर्तते एक V-आकारको नक्षत्रस्तवकः । तस्य नाम 'हार्पेडिज'  
अस्ति । रोहिणीनक्षत्रं स्वयमस्मादवद्वनक्षत्रावसाद् बहिरेव वर्तते । अयं नक्षत्रस्तवकोऽस्माकं  
समीपतमः, अस्य दूरत्वञ्च केवलं १९०  
प्रकाशवर्षमितम् ।



ययातिनक्षत्रमण्डले क्षाप्रनक्षत्रनक्षत्रयो  
विद्येते । प्रत्येकसिन् नक्षत्रस्तवके क्षताधिकानि  
नक्षत्राणि वर्तन्ते ।

अस्माकं भुवः सर्वाभिरुदूतवर्तीदृष्टो नक्षत्र  
स्तवको नीतवद्वनक्षत्रमण्डलैः प्रदिश, तस्य दूरत्वञ्च  
२०,००० प्रकाशवर्षाणि ।

ययातिनक्षत्रमण्डले क्षाप्रनक्षत्रनक्षत्रयो ।

[ 'वर्षि' के प्रमाण ]

## १३.१३.१ दूरत्वनिर्णयः

नक्षत्रनक्षत्रस्य दूरत्वमप्रत्यक्षविधिना निर्धार्यते । ज्योतिर्विज्ञानेन प्राप्तं वाचाधुपवर्षा  
कोटि पर्यन्तं दूरत्वमर्थोक्तं प्रमाणस्य सत्यं यो वर्तते । अत्र एव सर्वसंख्येयस्मीयमाननक्षत्र  
वाधुपवर्षाकोटिर्दृश्यते, प्रतीपमानवाधुपवर्षाकोटिभ्यो येन युज्यते । एवं वाधुपवर्षाकोटि  
प्रतीपमानवाधुपवर्षाकोटि जाता परिनिपट्टेन दूरत्वं निर्णयते—

५ एतुमात्र ( पारमेष्ठियानि दूरत्वम् ) = प्रतीपमानकोटि — यथावर्षाकोटिः + ५

## १३.१३.२ स्थितिविधमात्रः

उपक्रम ४०० संख्याया अवद्वनक्षत्रनक्षत्राः प्रतीपमानमात्रायाः क्षाप्रवर्षा स्थिताः ।  
ते विभिन्ने मातामण्डलावस्थितेऽनेन प्रत्येकं नक्षत्रनक्षत्रो लब्धते । तत्रैव पूर्वा ५०० प्रमाणे

१. तेन च क्षाप्रवर्षाकोटिं दूरत्वमात्रमात्रानुकारिणामनक्षत्राणि निर्णयते ।  
दूरत्वमन्तरीमत्रावत् । ( कावर्षा )

२. गोर्षावर्षावत्तः नक्षत्रावर्षावत्तः नक्षत्रावर्षावत्तः ।

विद्युद्भस्मे न विद्यन्ते । आकाशगङ्गाया अतिसामीप्यात्तेषां पृथक्करणमत्यधिकं दुष्करम्, तथापि प्रतीतिगतिरेव प्रतीतिरूपगतिर्यच्छब्दादीनां विस्लेषणेन गन्तव्या च सम्भाव्यते ज्योतिर्मिति ।

१३.१३३ जीवन्मृत्युः

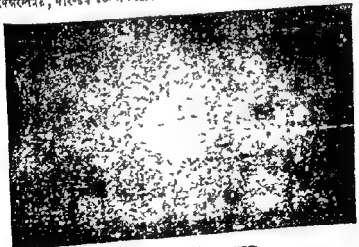
अव्ययनक्षत्रसंज्ञकस्य नक्षत्राणामेक एवोदयम्, अत एव प्रारम्भे तान्यन्यैर्नक्षत्रैरप्यभ्यस्तानि समानान्तरगत्या भ्रमन्ति, परन्तु धर्म धर्मैस्तेषां सम्बन्धं शिथिलीभवति, तान्यन्यैर्नक्षत्रैर्प्रभारितानि सन्ति, अन्तः सतन्त्राणि नक्षत्राणि भवन्ति ।

### १३.१४ गोलीयनक्षत्रसंज्ञकाः

गोलीयनक्षत्रसंज्ञकाः अव्ययनक्षत्रसंज्ञकस्यो निवृत्तानि भवन्ति । तेऽत्यन्तं निवृत्तानि, अत्यन्तं पिण्डीभूता अत्यन्तं दूरवर्तिनः सन्ति । गोलीयनक्षत्रसंज्ञके सहस्राधिकानि नक्षत्राणि गोलीकारे पिण्डितानि तिष्ठन्ति । गोलीकारपिण्डेऽतिधूमिलानि बहुसंख्यसंख्यायामि नक्षत्राणि, तेषां गगनाच्छातिदुष्करा । नक्षत्राणि केन्द्रे निबिडतया सम्बद्धानि, उपसीमान्तं विरलतया, अत एव यदि दीर्घकालीनं प्रकाशदर्शनं प्रदाय पोटोचित्रं गृह्यते, तर्हि सीमान्तवर्तिनक्षत्राणि तु लभ्यन्ते, परन्तु केन्द्रवर्तिनक्षत्राणि स्फुटतया परस्परभिन्नानि न दृश्यन्ते, केन्द्रमेव सन्निहितपिण्ड इव दृश्यते । यद्यप्यध्वनीनप्रकाशदर्शनं दत्त्वा पोटोचित्रं गृह्यते तर्हि केन्द्रवर्तिनक्षत्राणि स्पष्टतां भवन्ते, परन्तु सीमान्तनक्षत्राणि पोटोचित्रके नास्ति ।

१३.१४१ उदाहरणानि

धनुर्नक्षत्रपुञ्जे मेसिये-२२नक्षत्रसंज्ञकं शीरिनक्षत्रमण्डले मेसिये-११-नक्षत्रमण्डलं, ११-पिञ्जरमण्डलं, मारुण्डम् ४७-नक्षत्रसंज्ञकं प्रमुखोदाहरणानि सन्ति ।



शीरिनक्षत्रमण्डले गोलीयनक्षत्रसंज्ञकाः

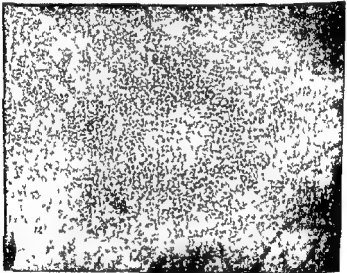
[ पृथक्पृथक्-देखतान् ]

शौरिनक्षत्रमण्डलवर्ति-मेषिये १३-नक्षत्रस्तबको भीष्मर्तो सायङ्काले सप्तसिते दृश्यते !  
अत्र ५०,००० सख्याकानि नक्षत्राणि गणितानि । अस्य दूरत्वं ३४,००० प्रकाशवर्षमितमस्ति ।

॥-किन्नरनक्षत्रस्तबकः २२,००० प्रकाशवर्षदूरत्वं एकप्रतुर्बकोटिकनक्षत्राद् धूमिलो  
दृश्यते ( द्रष्टव्यं २५९ पृष्ठस्यमन्त्रस्य च फोटोचित्रम् ) ।

### १३-१४२ दूरत्वनिर्धारणं स्थितिविभागश्च

एषा सर्वाधिकदूरत्वं १२५,००० प्रकाशवर्षमितमस्ति । दूरत्वनिर्धारणमप्रत्यक्षविधिना  
भवति । नैकगोलीयस्तबकेषु वार्षपर्यविकारिनक्षत्राणामुपस्थितिदूरत्वस्य निश्चयं करोति, यतस्तेषां  
मापृतिफलं ज्ञात्वा दूरत्वगणना सरलैव ( द्रष्टव्यः § १२-५३२ ) ।



W-किन्नरनक्षत्रमण्डले गोलीयनक्षत्रस्तबकः

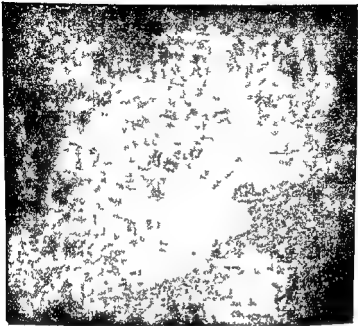
[ 'सर्प' -वेवशाला ]

१९ संख्याका गोलीयनक्षत्रस्तबके अवपर्यन्त सन्धाः । ते स्वबद्धनक्षत्रमन्त्रान् समरूपेण  
न निरन्ते, आकाशे प्रत्युत केन्द्रमाकाशगोलीय-२३५ अंशात् पश्चिमिनरेताद्यपर्यन्तं निरन्ताः ।

### १३-१४३ तेषामस्मत्सारसंख्यानस्याहृत्यम्

१९ संख्याकगोलीयनक्षत्रस्तबकेषु ३३ संख्याकानि नक्षत्राणि चन्द्रादिसत्तारकमेव  
उमीपे दृश्यन्ते, आकाशगोलीया यद् निरन्तानि तस्योपमनस्योन्मात्राणि तिष्ठन्ति । अनन्ताकाशे च  
शेषाणि स्थितिनिर्भिरा । एषां केन्द्रं महत्तारकमेव केन्द्रम्, आकाशगोलीय-२३५ अंशात्, एक एव  
विन्दुः, अत्र एते गोलीयनक्षत्रस्तबका अभ्यन्तरेणान्येन एव तिष्ठन्ति ।



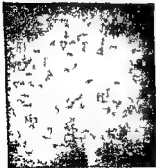


'मृग' नक्षत्रमण्डले प्रसूता नीहारिका

[ 'माउण्ट ब्रुकलन' तेलगला ]

निर्गन्तव्या 'मृग'तारकाञ्चलम् । तस्य तारस्य  
नीहारिकात्पुनः कण्ठे गम्यते ज्ञाता  
भातस्तत्तात्त्विकं प्राप्तम् । नीहारिकारे च एष या  
वत्तन्निखाना महानिखाना सा रश्मिश्च तद्वत्  
ञ्चरसमम् । अत्र प्रहारचक्रस्य सूर्यनिखानेन  
परावर्तयति, अत एव कण्ठराणां समानं विद्यते ।  
एकमेव ज्योतिर्विद्विनिर्वाणो यद्वा नीहारिका  
यस्तुतः प्रसूताहीना, पदचरतिवत्प्रागेव भाति ।

परन्तु मृगनक्षत्रमण्डले या नीहारिका तस्या  
कण्ठेन पदचरतिवत्प्रागेव कण्ठराद् भिन्ना ।  
किमत्र बाणम् ? अस्य रहस्यस्योद्घाटनमनेन  
प्रयोगे नीहारिकायां कृतम् । यदि पदचरतिवत्प्रागेव  
सुखनापनमनाभि, अथवा यदि तेषां तापक्रम



बहुलाया नीहारिकात्वम्

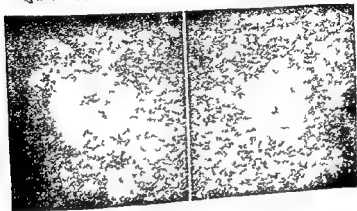
[ 'माउण्ट-विल्स' वेपशाला ]

२१,०० सेन्टीग्रेडपर्यन्तं नीहारिकाया रश्मिश्च नक्षत्रमण्डले भिन्नं दृश्यते, यदि

तथापि तापक्रमो न्यूनः, तर्हि नीहारिकान्गच्छन् नक्षत्रगच्छसमम् । एव भिन्नता  
नक्षत्रतापक्रमाधीना ।

१३ २३ ग्रहीयनीहारिका

दूरदर्शकयन्त्रेण भौमगुणादयः प्रकाशचन्द्रिका दृश्यन्ते, यद्यपि न्यत्राणि सदैव प्रकाश  
विन्दुरूपेण लब्धते । १७८३-तमे ख्रिस्ताब्दे 'इरॉल' महोदयेन महाकाशे सिद्धिगोचकारा  
लघुधूमिपदार्था दृष्टा । ते पूर्णतया स्थिरा आसन् । ते चापुना ग्रहीयनीहारिका उच्यन्ते ।  
अनुना ३०० सत्याना ग्रहीयनीहारिका लब्धा । सा सर्वा दूरदर्शकयन्त्रेणैव दृश्यते ।



हे ग्रहीय नीहारिके

[ 'माउन्ट विन्सन' वेधशाला ]

१३ २३१ पीणानक्षत्रमण्डले घनधाकारनीहारिका



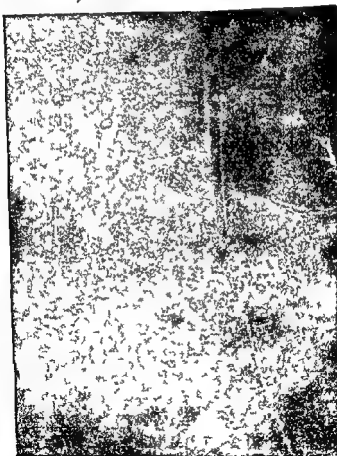
१३ २३२ घनधाकारनीहारिका

[ 'माउन्ट विन्सन' वेधशाला ]

३ वीणा ४ वीणामध्ये स्थिता महीयनीहारिका कल्याणारजीहारिकानाम्ना निरप्रसिद्धा । तस्या मध्ये तिष्ठत्येकमतिभूमिल नभस्रम् (द्रष्टव्य २६३ पृष्ठे द्वितीय फोटोचित्रम्) । नीहारिका चोदशी बृहदाकारा यत् सम्पूर्ण सौरपरिवारस्तस्या मध्ये उत्तमविषय प्रविशेत् । मध्यवर्तिनभस्रस्य ताप क्रम ५०,००० सेण्टीग्रेडोपरि ।

### १३ २४ श्यामा नीहारिका

आषाढगङ्गाया यत्र तत्रानिक्ताकाराणि श्यामलस्यलानि श्यामविरागणि वा दृश्यन्ते ।

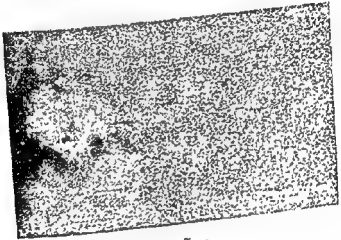


त्रिस्तम्भिनिरामण आसामगङ्गा

[ 'सर्प' वेक्षणम् ]

तानि ॥ ज्योतिर्विदामाश्चर्यविधया आसन् पुरातनकालात् ( चित्रे अङ्गारप्रसेवकाख्या नोहारिका  
द्रष्टव्या ) । अचिरात्पूर्वमिदं मतमासीद् यदेतानि श्यामलस्यत्वादि मल्लकाद्यास्य नक्षत्रहीनानि स्वप्न-  
न्वेय, परन्तु नेदं स्वोक्तिस्तथाधुनिकज्योतिर्विद्भिः । नक्षत्राणि सदैवेतस्ततो भ्रमन्ति । यदि पुरा  
तवैकमपि नक्षत्रं नाविद्यत, अधुना क्रमिकस्थानज्युतिं कुर्वन् किञ्चन नक्षत्रमवरयं तत्रागतं भवेत् ।  
अनस्तत्र न पदार्थोभावः, प्रत्युत पदार्थविशेषो वर्तते एव । आधुनिकपरिष्कृतयन्त्रैर्निर्भीयते  
यत् श्यामचिह्नानि श्याम-रजोमयमेधरूपपदार्थाः । यानि कानि च दृश्यन्ते श्यामचिह्नमप्ये  
नक्षत्राणि, तानि वस्तुतस्तद् मेघ-भू मध्यवर्तीनि ।

आकाशगङ्गायां सन्ति नैकाः श्यामाः नोहारिकाः, याः शृङ्खलारूपेण तिष्ठन्ति ह्रस्ववृद्धि-  
नक्षत्रमण्डलयोर्मध्ये । ( द्रष्टव्यं २६४ पृष्ठसमन्वयं च फोटोचित्रम् ) ।



आकाशगङ्गायां मराविवरण



## चतुर्दशोऽध्यायः

[ साहित्ये प्रायः आकाशगङ्गाया उल्लेखो दृश्यते । सात्र वर्षविषयः । ]

### १४. आकाशगङ्गासंस्थानम्

अस्याश्चित्रमिताया स्वच्छायुमण्डलवृत्ताकाया एका तारकनदीव दृश्यते । सा मेखलेन ज्योममण्डलं द्विधा विभाषितं करोति । सा 'मन्दाकिनी सुरसरि-आकाशगङ्गा' प्रभृतिनाम्ना भारतीयशास्त्रेषु प्रसिद्धा । यूरोपीयदेशेभ्यश्च 'हुग्घपय.' इति कथ्यते । इयमाकाशगङ्गा इवेतामा आकाशस्यैकस्याः कोटिर्द्वितीयकोटिपर्यन्तं विस्तृतास्ति । दूरदर्शकयन्त्रैरेव सहस्रशः परमलघुप्रकाश-मिन्द्वयो दृश्यन्ते । नेत्राग्यामेव ते परस्परमभिधा अवलोक्यन्ते । तेषां सम्मिलितौष्ण्येनाकाशगङ्गा हुग्घपयवस्ति दृश्यते । एतानि नक्षत्राणि सर्वत्र समसंख्याया न वर्तन्ते । इयामाभ्यरे विरीणी रजतवर्णा इव तानि इयामाभ्यरे कचिद् विरक्तवा कचिच्च निविडतया लभ्यन्ते ।

#### § १४.१ आकाशगङ्गाया भगोले स्थितिः

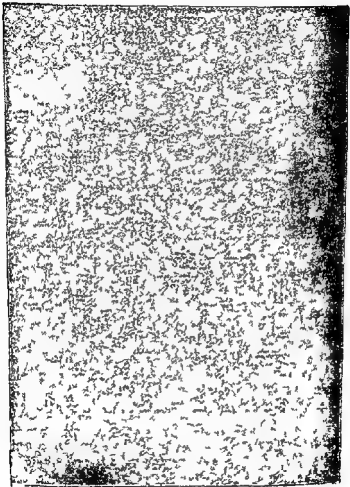
आकाशगङ्गा तूत्तरतगोलार्धं उत्तरध्रुवस्थानात् २० अंशान्तरात् प्रारभ्य शर्मिष्ठा ययाति रश्मि नक्षत्रमण्डलान्गतिवर्ग्य वृषस्य शृङ्गां दृष्टवन्ती शान्तिवृत्तमयनस्थाने ६० अग्रमिषाणेनेनो लङ्घयति । ततः सा मृग मिक्षुन एकदृक्नक्षत्रमण्डलान्गतीत्य स्वस्तिकनक्षत्रमण्डलं दृष्टवन्ती किन्नरनक्षत्रमण्डलस्य समीपं गच्छति । तत्रस्था द्वे धात्रे भवतः । भासुरतरा धात्रा देवी नक्षत्रमण्डलमतिक्रम्य शुशिक्रं धनु गदहनक्षत्रमण्डलान्गतीत्य हसनक्षत्रमण्डलस्य समीपं द्वितीयया धात्रया सयुक्ता गच्छति । एय सा मेखलारूपेण खगोले वर्तते ।

अस्या पृष्ठत्वं स्थाने स्थाने भिन्नं भिन्नम् । सर्वाधिकपृष्ठत्वं ४५° मितं एता मृग नक्षत्रमण्डलपर्यन्तं । कचिदिदं केवलं २०° मितम् । अग्रिमपृष्ठेषु दीयन्त आकाशगङ्गाया विभिन्न स्थानीयानि चित्राणि—



'पु' नक्षत्रमण्डल आभरापद्धति

[ 'शर्व' वेधशाला ]

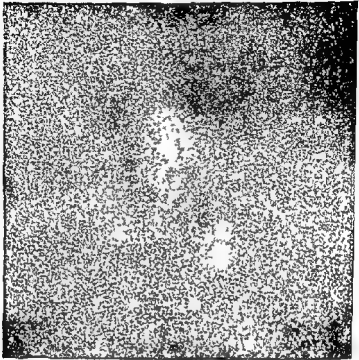


चर्म-नृधिर मय्य आराधयद्वा

[ 'माउण्ड विल्सन' केभराल ]



दशमपशुधरा आवासीयक्षेत्र [ 'पशुधरा' क्षेत्र ]



वृक्षिक नक्षत्र मण्डल आकाशमेतद्वाया स्थामा नीदरिरा

[ 'पश्चिम' मेघशाखा ]

### १४.२ आकाशगङ्गीयनियामकाः

आकाशमन्त्रासंख्यानस्य वर्णने कदाचिदापतति विशेषनियामसामानादयस्या । निपातक-  
पद्धतिरियमत्र संक्षेपेण दीयते ।

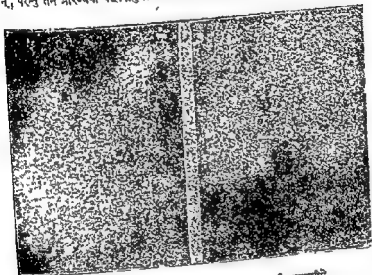
आकाशगङ्गाया मध्यरेखायाः सुदूरततिविन्दु आकाशगङ्गीयध्रुवी स्तः । उत्तरीयाकाश-  
गङ्गीयध्रुवस्य विमुखायाः  $१९^{\circ}$  दान्त्यशास्त्र  $२८^{\circ}$  सन्ति । दक्षिणाकाशगङ्गीयध्रुवस्य विमुखायाः  
 $१०^{\circ}$  ; दान्त्यशास्त्र  $२८^{\circ}$  सन्ति ।

आकाशगङ्गीयविमुखाया आकाशगङ्गीयध्रुवाद् नक्षत्रपरिग्रहा कल्पितं मण्डलं वृत्तमस्ति ।  
इयमाकाशगङ्गीया मध्यरेखाया मण्डलति । इयं मण्डलं मूल नक्षत्रमण्डलज्योतिर्नाडीवृत्तं  $६२^{\circ}$   
अंशमितकोनोत्पद्यति । इयम् उत्तरध्रुवमण्डलस्य समीपतया दक्षिणतन्मिक नक्षत्र  
मण्डले भवति ।

आकाशगङ्गीयरेखाशानां प्रवृत्तिराकाशगङ्गीयविमुखावृत्तमनु  $२८०^{\circ}$  विमुखावृत्तानाद्  
भवति । आकाशगङ्गीयावृत्तानां आकाशगङ्गीयविमुखावृत्तमनु  $२८०^{\circ}$  विमुखावृत्तानाद्  
भवति ।

## १४.३ आकाशगङ्गासंस्थानस्याकारः

किं नक्षत्राणि महाकाशेऽप्रीक्षिततया विस्तृतानि, अपत्रा संमिततया ! यदि सीमिततया विस्तृतानि तर्हि सोमः क आकारः ? इति व्योतिर्विदां समस्तं रामस्यासीत् । सर्वप्रथमं 'दर्शक'-महोदयेन रहस्योद्घाटनार्थमाकाशगङ्गाया नक्षत्राणां विस्तारसम्बन्धे परीक्षमानि प्रारब्धानि । तेनाकाशस्य विभिन्नक्षेत्रान्तर्गतानां नक्षत्राणां संख्या गणिता । तस्य परीक्षणान्तिसूक्ष्माणि नासन्, परन्तु तेन प्रारब्धया पद्धत्याधुना व्योतिर्विद्विन्मनो निष्कर्षो लब्धः ।



आकाशगङ्गीय विपुलरेखायाम्

नक्षत्राणि

आकाशगङ्गीयध्रुवसमीपे

[ 'माडण्ड विलसन' देशपाला ]

आकाशगङ्गीयध्रुववृत्तवले तत्समीपं च नक्षत्राणि निविष्टतया दृश्यन्ते, आकाशगङ्गीय-ध्रुवयोः समीपे नक्षत्राणि विरलतया लभ्यन्ते (द्रष्टव्यमुपरि दृष्टं चित्रम्) । दूरदर्शनेन आकाश-गङ्गीयविपुलरेखागतिना नक्षत्राणां संख्या आकाशगङ्गीयध्रुववर्तिनक्षत्राणां संख्याया ४० गुणिता ।

ततः प्रत्येकं नक्षत्रस्य दूरत्व निर्धारितम् । दूरत्वस्थिति रेखाचित्रेणाकाशगङ्गासंस्थानस्य निम्नं रूपं निरिचनम् । एवाकाशगङ्गीय संस्थानमनुवृत्तक-माकारम् । अस्य व्यासः १००,०००

१. आकाशगङ्गीया अक्षांशाः

०°-२०°

२०°-४०°

४०°-६०°

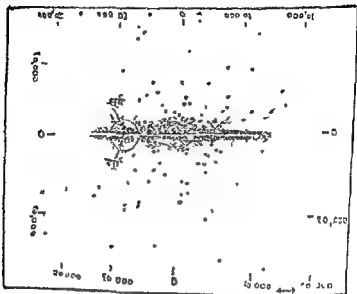
नक्षत्राणां संख्या

$$२० \times १०^5 = २०००००००००० \quad ६४\%$$

$$१२ \times १०^5 = १२००००००००० \quad ४६\%$$

$$०२ \times १०^5 = २००००००००० \quad १\%$$

प्रकाशवर्धितोऽस्ति । अस्माकं सूर्यं आकाशगङ्गासमव्यवर्तिसमूहले, परन्तु केन्द्रात् (केन्द्रस्य



आकाशगङ्गासमव्यवर्तिसमूह

प्रकाशवर्धितोऽस्ति

विद्युत्वांश २६३, मान्यता -२९ सन्ति) पर्याप्तदूरत्वे वर्तते । केन्द्रमस्माकं सूर्यात् १०,००० प्रकाशवर्षदूरेत्येव दृश्यते । चित्रे मध्यभागे स्वीतता दृश्यते । तस्य कारणं नाग्न्यग्नेया सन्ति, ये पार्श्वधनमण्डले दृश्यन्ते ( द्रष्टव्यं § १४१ तमे दत्त कोगेनितम् ) । ते मेघा अरुणसारासारास्य ( आकाशगङ्गासमव्यवर्तिसमूह ) मध्यभागा । मध्ये चित्रे या रेखा दृश्यते सा अक्षमणीहारासमिता ( द्रष्टव्यं § १३२४, द्रष्टव्य कोगेनित द्वितीयम् ) ।

#### १४४ आकाशगङ्गासमव्यवर्तिसमूहस्य भ्रमणम्

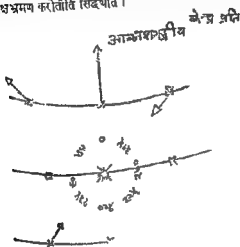
उन्मूर्णाशासकहानमसंभ्रमणं कुरुते, परन्तु तदभ्रमणं पक्षिण्डम्याभ्रमणम्, अर्वाक्षस्य सूर्ये माया समकक्षा भ्रमणं न कुरुते । इदं वेष्मसूतीकनियमानुसारं भ्रमणम् । सूर्यस्य केन्द्र परितो भ्रमणस्य कालः २०,००,००,००० वर्षाणि ।

असाधनभ्रमणस्य प्रथमं संकेतं आकाशगङ्गासमव्यवर्तिसमूहस्य मध्यभागात् दत्तम् । परन्तु सूर्यमन्दिरास्य विधिं कृत्वा ज्योतिर्विज्ञानम् । अत्रैतद्विषयकं प्रमाणद्वयं गीयते ।

(१) १९०४ तमे ख्रिस्ताब्दे 'बर्लीन' महोदयेन निर्वाचितं यत्र सारासारासमव्यवर्तिसमूहस्य भ्रमणस्य प्रमाणद्वयं गीयते । प्रथमस्य प्रमाणस्य समर्थयि तु १३ विदुषां-१२ मान्यते विद्यते, द्वितीयस्य प्रमाणस्य च संवर्धयि तु २० विदुषां-१२ मान्यते विद्यते । द्वयोर्विदुषो रेखा असाधन विदुषां आकाशगङ्गासमव्यवर्तिसमूहस्य भ्रमणं गच्छति । अत्र एव सूर्यमन्दिरास्य भ्रमणं कुरुते । प्रमाणम् ।

## चतुर्दशोऽध्याय

(२) यदाकाशगङ्गासंस्थानमधभ्रमणं कुर्यात् तर्हि तस्य मध्यवर्तिनश्चाणा गतिरधिकतरा, परिक्रमणकालरन्तात्पतर, दूरवर्तिनश्चाणाञ्च गतिरल्पतरा परिक्रमणकालरन्त महत्तरो भवेत् । अत एव सूर्य केन्द्र मध्यवर्तिना नक्षत्राणा गतिर्यस्य गतेरधिक, सूर्यस्य केन्द्रेतरपार्श्ववर्तिना नक्षत्राणा गतिर्यस्य गतेर्न्यूना भवेद् । इदं चैव दृश्यते ( द्रष्टव्य चित्रम् ), अत एवाकाशगङ्गासंस्थानमधभ्रमणं करोतीति सिद्धयति ।

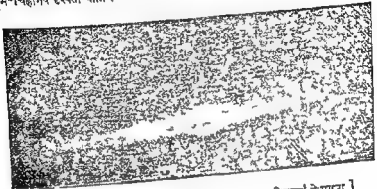


आकाशगङ्गासंस्थानस्य लक्षणम् ।





संस्थानम् ( आकाशगङ्गाख्यम् ) अपि ज्योतिर्विम्बिरसिन्नेन वर्गे स्थापितम् । Sic-वर्गे च बीजकेन्द्रमतिलघु नातिस्पष्टञ्च, ग्रहं च पृथुतया विजतौ । २७५ पृष्ठदत्तकोगेचिने दृश्यमान संस्थान-  
मुत्तरत्रिकोणनक्षत्रमण्डलस्य 'मेखिये ३३' नामकमिदं वर्गीयम् । संस्थानमिदमाकाशगङ्गाद्वैतरसंस्थानानां  
समोपतमं भासुरतमञ्च । इदं संस्थानमस्मत्पाठसंस्थानाद् रघु । नेत्राभ्यामपि बीजकेन्द्रमस्य  
धूमिन्विहमिव दृश्यता याति ।

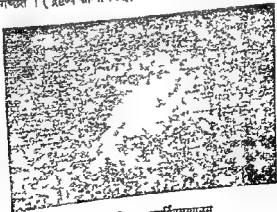


सर्पिलसंस्थानम्

[ 'माटण विल्सन' वेधशाला ]

## १५ २४ नियतरूपावरदसर्पिलानि संस्थानानि

प्रायेण ७० प्रतिशत सर्पिलसंस्थानानि प्रकृतसर्पिलानि, परन्तु सन्ति कानिचन यानि  
सर्पिलसंस्थान दीर्घवृत्तसंस्थान मध्यमार्तानि । एषा ग्रहं ग्रीजकेन्द्रादनुद्गम्य एकस्माद् मध्यमार्त  
मोतदण्डाद् निर्गच्छत । ( द्रष्टव्य कोगेचिनम् )



वेधनक्षत्रमण्डले अवरुदसर्पिलसंस्थानम्

[ 'माटण विल्सन' वेधशाला ]

बीजकेन्द्रस्य पार्श्वद्वयाद् द्वौ सर्पिलौ बाहू उद्गच्छन्तः, समदिशायाश्च मण्डलाकारौ भवतः ।  
बीजकेन्द्रं बाहुभ्यां भागुरतरं दूरदर्शकेन दर्शनीयम् ।

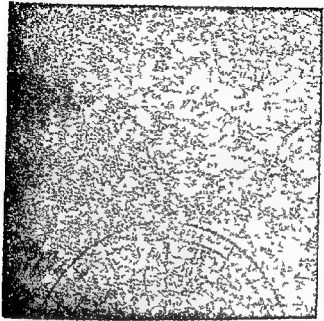
१५-२३ प्रकृतसर्पिलानां वर्गाः

एषां त्रयो वर्गाः—Sa, Sb, Scच । Sa-वर्गे संख्यानां बीजकेन्द्रं पर्याप्तं मह्यं,  
बाहू गाढं संश्लिष्टौ ( द्रष्टव्यं फोटोचित्रे NGC-४५९४ इत्याख्यं संग्रहणम् ) । Sb-वर्गे बीजकेन्द्रं



मेसिये-३९—( देवयानी नाम ) सर्पिलसंग्रहणम् । [ 'लिज्'—वेषयाज्ञ ]

लघुतरम् , बाहू च विनतो । फोटोचित्रे देवयानीनखपमण्डलस्यमिदं वर्गीयं संग्रहणम् । अम्मराय-



बृहद् मैगलानिक मेष

[ बोहान्सवर्ग वेधशाला ]

एते विहाय सन्त्यन्यान्यनियतरूपाणि सत्त्वानि । आकाशगङ्गेतरत्त्वानाना १४  
सत्त्वानान्यनियतरूपाणि । तानि वस्तुतो बहुसंख्यानि, तथापि त्प्राकारकत्वाद् भन्दमापुत्रत्वाद्  
न दृश्यन्ते ।

१४ ३१ आकाशगङ्गेतरसंस्थानेषु दृश्यमाननक्षत्राणि

आकाशगङ्गेतरसंस्थानेषु प्रायेण वार्षपरिविकारिनश्चानि सन्त्यन्ते । ३४ नव्यंश्चानि  
गोलोपनक्षत्रसंस्था अपि दृश्यन्ते ।

१४ ३२ आकाशगङ्गेतरसंस्थानाना परिमाणानि

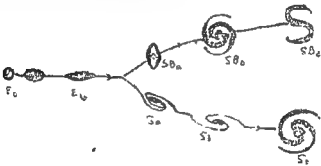
F.-वर्गस्य व्यास ६०० पारसेकानि, E.-वर्गस्य व्यास १५०० पारसेकानि, S<sub>1</sub>  
वर्गस्य २००० पारसेकानि, S<sub>2</sub> वर्गस्य २४०० पारसेकानि, S<sub>3</sub> वर्गस्य च ३००० पारसेकानि ।  
अन्यद्वयसंस्थानि तन्नुष्णप्रकृतसंस्थानेष्वपि सन्ति । अथछातर्गस्थान (आकाश

अवरुद्धसर्पिलानां घर्षः

एषां त्रयो वर्गाः—SBa, SBb, SBc च । SBa वर्गीयस्य सखानस्य बाहु नातिवितती । SBb वर्गीयस्य सखानस्य बाहु पर्याप्तं वितती । SBc-वर्गीयस्य सखानस्य बाहु इयन्मात्रं वितती यद् आकार S यद् भवति । अधः स्थापिते चित्रे सर्वेषामाकारा द्रष्टव्याः ।

१५.२५ नियतरूपसंस्थानानां क्रमः

प्रारम्भे ज्योतिःसंस्थानं वृत्ताकारमासीत् । ततः पिण्डः विभिद् दीर्घवृत्ताकारः, ततः पर्याप्त दीर्घवृत्ताकारश्चाभवत् । अस्मात् पर द्वे शाखे अमस्ताम्—सर्पिलानां शाखा, अवरुद्धा-नाञ्च शाखा । ततः सर्पिलानि शनैः शनैः हलधन्वनान्यमनन्, अवरुद्धान्यपि शनैः शनैः हलध-नान्यमनन् । एवं नैऋमेदाः प्राबुरमचन् ।



नियतरूपसंस्थानाणां क्रमः

१५.२६ अनियतरूपाणि आकाशगङ्गेतरसंस्थानानि

अस्माकं समीपतमेधावाद्यगङ्गेतरसंस्थानेषु द्वे अनियतरूपे प्रसिद्धे । ते दक्षिणमुखस्य समीपे यतैते, उत्तरीयगोलार्धवाहिना दृष्टिपथे न पठन्ते । दक्षिणगोलार्धे यदा सर्वप्रथमं नासिन् गताः तदा ततः प्रत्यागत्य ते आनास्ये इत्येतददर्शनमवर्णयन् । 'मिगेल्'—महोदयेन सर्वप्रथममेतयोर्वर्णनं कृतम्, अत एवैते 'मिगेल्-निक' सैधनाम्ना प्रसिद्धे । ( १७९ पृष्ठस्थं चित्रं द्रष्टव्यम् )

द्वयोर्मेषोरैको विशालः, द्वितीयश्च लघुः । विशालमेतौ दक्षिणीनक्षत्रमण्डले, लघुमेतौ वारुण्डव( चक्रवाक )नक्षत्रमण्डले यतैते । प्रथमो भुजः ७२,००० प्रकाशवर्षादूरे, द्वितीयश्च ८०,००० प्रकाशवर्षादूरे स्थितः । तयोः परिमाणं क्रमशः १०,००० प्रकाशवर्षाणि, ६००० प्रकाशवर्षाणि च ।

## १५-४ स्थानीयसंस्थानसमूहः

यथा नक्षत्राणि समूहे भ्रमन्ति, तथैव संस्थानान्यापि समूहवद्भानि दृश्यन्ते । अस्मत्तारा-  
संस्थानं यस्मिन् समूहे वर्तते, तत्रास्मत्तारासंस्थानव्यतिरिक्तानि द्वादशसंस्थानानि वर्तते । समूहोऽयं  
स्थानीयसंस्थानसमूह-नाम्ना प्रसिद्धः । समूहोऽण्डकमहाकाशे स्थितोऽस्ति । समूहस्य दीर्घतमो  
व्यासश्च १०,००,००० प्रकाशवर्षमितः । अस्मत्तारासंस्थानमस्यैकस्या कोट्यां वर्तते, देवयानी-  
नक्षत्रमण्डलसंस्थानं च द्वितीयकोट्यां वर्तते । निम्नलिखितसारिण्या स्थानीयसंस्थानसमूहस्य  
संस्थानानां विवरणानि दीयन्ते—

नाम	वर्गः	दूरत्वं (पारसेकमाने)	प्रतीयमानविम्बव्यासः	व्यासमानम् (पारसेकमाने)
अक्रान्तमहा	Sb			२४,०००
विशालमैगेलानिकमेघः	अनि०	२२,०००	१२°	४,६००
छद्ममैगेलानिकमेघः	अनि०	२५,०००	८°	३,७००
शिल्पिकलक संस्थानं	E	६९,०००	४५'	१००
नाम	वर्गः	दूरत्वं (पारसेकमाने)	प्रतीयमान- विम्बव्यासः	व्यासमानम् (पारसेकमाने)
'फार्नेक्स' संस्थानं	E	१४२,०००	५०'	२,१००
NGC-६८२२	अनि	१६१,०००	२०' १"	१४०
NGC-१८५	B	२०४,०००	१४' ५"	८६०
NGC-१४७	E	२०४,०००	१४' १"	८२०
IC-१६१३	अनि	२२५,०००	१७'	१,१००
M-३१	Sb	२३१,०००	३° २'	१२,९००
M-३२	E <sub>१</sub>	२३१,०००		
NGC-२०५	E <sub>२</sub>	२३१,०००	१५' ८"	१,०००
M-३३	So	२३५,०००	६२'	४,३००

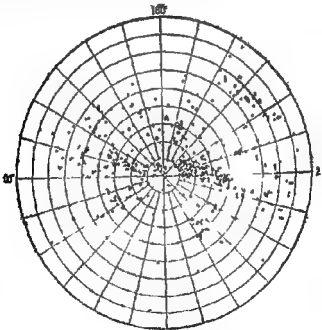
## १५-५ संस्थानसमूहकाः

नक्षत्रसमूहका इव संस्थानसमूहका अपि विद्यन्ते । मगळे नैकानसमूहानि संस्थानानि  
दृश्यन्ते । उत्तरार्कशीघ्रनक्षत्रपुञ्जे प्रायेण ४००-संस्थानानि दृश्यन्ते, केरानक्षत्रमण्डले ८००  
संस्थानानि, सर्वार्कनक्षत्रमण्डले च ३०० संस्थानानि दृश्यन्ते । २८२ पृथक्चे विष उत्तरार्कशीघ्रनक्षत्र  
मण्डलसर्वसंस्थानसमूहको दृश्यते—

गङ्गासखानं ) यत्रपि Sb कार्बोयम्, तथापि व्यासोऽस्य २४,००० पारसेकानि । विशालमात्रे १२९०० पारसेक्यासकं देवयानीनं नमण्डलस्य विशालतमं सर्पिलसंस्थानमप्यामशमङ्गा संस्थानात् पर्याप्तं लघु ।

### १४ ३३ खगोले संस्थानानां स्थितिविभागः

ज्योतिर्विद्भिः 'हार्वर्ड'विश्वविद्यालया भयोदशनाक्षत्रकोटिपर्यन्तं दृश्यमानानि संस्थानानि गणना कृता, खगोले तेषां स्थितिविभागश्चाप्नोत । निम्नचित्रे १०२५ संस्थानानां<sup>१</sup> स्थितयः सूचिताः सन्ति इयमभिधुभिः । तानि १,००,००,००० प्रकाशवर्षदूरत्वान्तरं एव वर्तन्ते । अनेन चित्रेण स्पष्टीभवत्येति यत्तान्याकाशगङ्गीयभ्रूवे निक्षिप्ततया विद्यन्ते । आकाशगङ्गीयविपुल रेखायां तानि कदाचित् इयममनोहारिषामिरावृताः सन्ति न दृश्यन्ते ।



अनन्तराश्रितं गणितं संस्थानानां स्थितिविभागः

१. धरापर्यन्तं प्रायः १०,००,००,००० नक्षत्रसंस्थानानि प्राप्यन्ति सन्ति । यत्राद्या परिकल्पितव्यमपि दृश्यन्ते ।

शालाया शत इञ्चियदूरस्थेन १५०-नूतनसंस्थानानां केन्द्रीयगतिर्मणिता । अथानि सतर्पि  
 यस्या २-संस्थानस्य केन्द्रीय गतिर्मणिता । सा सपर्यन्तस्थमितिषु सार्धविंश प्रतिसेकिण्ड  
 २६,००० क्रोशार्धमितासीत् । इय प्रकाशगते स्थगमागनुष्या । एषा सतां मनषो वर्गचतुर्तीय  
 रेखाया विचयनस्य गणनाय लभ्यन्त इति पूर्वे व्याख्यानमेव (अण्ण ३ ११ ४१२) । यिनन्त  
 भिद् संस्थानानां सार्धं रक्त प्रति दृश्यते, आ एतैवानि संस्थानानि सार्धं सर्वदा यत्नदूर  
 गच्छन्तीति लभ्यते । संस्थानानां वर्गचतुर्त्रये यद् रेखायां रक्त प्रति विचलन दृश्यते तद् 'रक्त  
 विचलन' नाम्नाप्र सिद्धम् ।

परन्तु 'किमियती मही गति सम्प्राप्त' इति प्रश्न दृष्टाव्यः । प्रहाणा सार्धविंश  
 गतिपुंखल १९ क्रोशार्धमिता प्रति सेकिण्डमस्ति । शृण्वन् गति काठ प्रतिसेकिण्ड १८३  
 क्रोशार्धमिता । मञ्जराशामपि गति प्रतिसेकिण्ड ५० क्रोशार्धम्यो नापि । अत एव 'हाल्स'  
 सिद्धान्तस्य पुद्गताया सन्देहो जायते । परन्तु सन्देहोऽयं व्यर्थ, यतो प्रहाणा केन्द्रीय गति  
 हाल्ससिद्धान्तेन यायती लभ्यते तारयैरोपायान्तरेण । एव २०,००,००,००० प्रहाणार्धदूरति  
 संस्थानस्य, प्रतिसेकिण्ड २६,००० क्रोशार्धमिता मनी यत्नपूर्वम् ।

ज्योतिर्विद्विस्तुलनामन्त्राध्यक्षेन दृष्ट यत् संस्थानानां दूरत्व गतिरेगाधीनम्, अथाद्  
 यतते निरिचतो दूरत्व गतिरेगं क्षत्रय । यथा यथा संस्थानानां दूरत्व वर्धते, तथा तथा तेषां  
 गतिर्वर्धते ।

	संस्थानसमूहनाम	त्रिपुबांशा		मान्यशा	दूरत्वम् सेरमाने (त्रिपुबांश)	गतिरेग प्रतिसेकिण्ड (क्रोशार्धमिता)
		हो	मि			
-	प-पा	१२	२५	+ १२	२	७१
	वेस	१२	५६	+ १८	१४	४६६०
	सिद्	१०	२४	+ ११	३०	१५४३०
	नूतन	१४	३०	+ १३	७०	९१०३
	सतर्पि २	१०	५०	+ ५८	७०	९६१००

१५७ विष्टत्वर जगत





उत्तरीयगणने मर्यादितम्

[ 'माउण्टिन्' वेधशाला ]

१५ ६ अत्यन्तशुद्धसंख्यानानां केन्द्रीय गति

सर्वप्रथम १९१२-तमे विमाने 'गैस' वेधशालया 'स्मिथ' महाशयानां आशयानुसारं गणनायां सर्वोत्तरीयरेखाविवर्तनगणनायां केन्द्रीय गतिर्विज्ञा। १९२०-तमविमाने पर्यन्तं तेन गणितानुसारं सत्यापनात् गतिषु NGC-१०६-सम्यान्तर गति सुसाधना प्रविष्टिः १९२९ श्लोकां श्रेयसावन्। १९३०-तमविमाने पर्यन्तं ज्योतिर्विज्ञाने 'माउण्टिन्' ५४

# पोडशोऽध्यायः

सृष्टिः

[पूर्वाध्यायवर्णिन्योति पिण्डा कथं कृता चास्ति ते समागता इति विषये चिन्तनकल्पन सम्पृक्तवैज्ञानिकसिद्धान्ता सञ्क्षेपेणान् दीयन्ते ।]

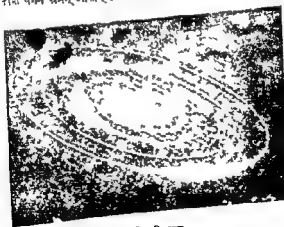
## १६.१ सौरमण्डलस्योत्पत्ति

सौरमण्डलस्योत्पत्तिविषये विविधा सिद्धान्ता वर्तन्ते, परन्तुत्पत्तिविरणमधुनापि धूमिल मेव । एते सिद्धान्ता द्विप्रकारका । प्रथमप्रकारके वर्तमानग्रह नैहारिकाया रज कणरूपेण बाण्डरूपेण वा प्रारम्भ एव स्युर्ममित आसन् । द्वितीयप्रकारके एते ग्रहा प्रारम्भे एष्यन्त भागा एवासन्, परन्वात् समीपागतनक्षत्रान्तरजनिताप्लासैरितिसमीपागतनक्षत्रान्तरसपर्पणेन वा सृष्टा च्युता अभवन् ।

### १६.११ नैहारिकासिद्धान्तः

नैहारिकासिद्धान्त सर्वप्रथम प्रसिद्धेन दार्गनिकेन 'कान्त'महोदयेन प्रस्तुत । परन्वात् 'लान्जल'महोदयेनाप्राद्यतसिस्लौयगतके ( १७१६ ख्रिस्तब्दे ) रिस्त्रेण प्रतिपादित । लान्जल' महोदयस्य मत सञ्क्षेपेणान् दीयते ।

पुरा सुदूरभूतकाले सौरमण्डलस्य जन्मन पूर्वमनैकमन्तो गायत्र्यो ( गायत्र्यपूर्ण ) महापिण्ड आनाशे वेगेन स्रमन् आसीत् । पिण्डोऽप्यतिदीर्घ आसीत् । अप कुत्रेऽप्यदाभाप्यन्त



नैहारिकासिद्धान्त

जगतो विसृज्यस्वमवलोक्य 'मैलिमैतर'महोदयेन विश्वसृष्टिसम्बन्ध एको नूतनः सिद्धान्तः प्रस्तुतः । यतः संस्थानानि प्रतिदिनमस्मद्दूरं गच्छन्ति, तानि पुरास्माकं समीप आसन् । पुरा प्रायेण २,००,००,००,०००-वर्षपूर्वं सर्वाणि संस्थानानि परस्परसम्बद्धान्येतासन् । अर्थाद् जगद् अतिलम्बाकारकमासीत् । तदा केन्मल्मेकोऽण्डाकारः पिण्ड आसीत् । अकस्मात् स विस्फुटितोऽभवत्, तस्याद्याश्च इतस्ततोऽध्यावन् । यतः पृथिव्या आयुर्यपि प्रायेण २,००,००,००,००० वर्षाणि । अत एव पृथिवी, ग्रहाः, सूर्यः, नक्षत्राणि, नक्षत्रसङ्घातः, नीहारिका, अत्याकाशगङ्गाः संस्थानानि च सर्वाणि समकालिकान्येव ।



१. द्रष्टव्योऽत्र आग्नेयीयसिद्धान्तो विरचोत्पत्तिविषये—

“द्विरप्यगर्भः समदर्शनयो भूतस्य जातः पत्रिकं आसीत्” (सप्त १०-१११)  
 मातापुत्रयोश्चैव—“कस्य. राज्ञापते, सप्त आतः तन्मदन्ति, तासु द्विरप्यगर्भाभ्यां  
 जगदुत्पत्तिर्बीजं सौगर्भमपहं प्लवने, तन्मास्य जगदुत्पत्तिनिपुणा शनिगविर्भूव  
 हरेण्यया विश्वमिदं गृजति ।” इति अर्थः ।

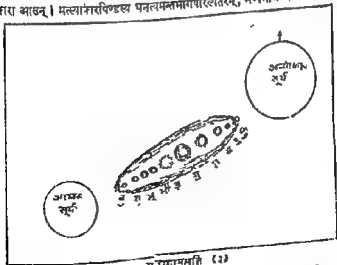
सूर्यं स्पृशन्, अस्पृशन्, सप्तन् वा अगच्छत् । ( 'जिह्वीज' महोदयस्य मते नक्षत्रं तद् वस्तुनः सूर्यस्योपर्यपतत् । अन्येषां मतेषु तत् केन्द्रमतिरामीष्यमागत्यास्पृशन् निरगच्छत् ) ।

गणितशास्त्रानुसारं यदि कोऽपि बाह्यः सूर्योऽन्माकं सूर्यस्यात्यन्तं समीपमागच्छेत् तर्हि तस्माकं सूर्यो दम्बोदरो भवेत्, यतः सूर्यच्छेदे तस्य नक्षत्रस्यात्यधिकमाकर्णम्, सूर्येन्द्रे चालम् । ग्राह्यसूर्योऽपि दम्बोदरो भविष्यति । अधिकमानया यदि समीपमागच्छेत् ( यदि चतुर्गुणितसूर्यव्यासाल्पदूस्त्वे आगच्छेत् ), तर्हि बाह्यसूर्यस्य ग्रहिर्ज्यमागन्, अन्माकं सूर्यस्य च ग्रहिर्ज्यमागन् । द्वयोः सूर्ययोर्मध्ये केन्द्ररूपेण स्यात्सन्धिः । ग्रहिर्ज्यमागन् केचित्पदार्थाः ( भागाः ) पृथग् भविष्यन्ति, द्वयोः सूर्ययोर्मध्ये केन्द्ररूपेण स्यात्सन्धिः । अन्माकं बाह्यः सूर्यः दम्बोदरो दूरं गमिष्यति । सूर्ययोर्मिद्विन्दुभागाणां केचित् भागाः अन्माकं सूर्यस्य समीपं यतिं यतो, केचित् च बाह्यसूर्यस्य समीपम् । ये भागाः अन्माकं सूर्यस्य समीपे स्थितास्तैषां सूर्यसमीपतरपार्तिभागाः सूर्ये पुनः पतिष्यन्ति, दूरवर्तिभागाश्च ग्राह्यसूर्या कर्णगात् दृष्टात् पर्याप्त दूरत्वं भवमाना येन सूर्यं परितो भ्रमिष्यन्ति ।

अन्माकं सौरमण्डलमुपयुक्तविधिना सूर्यस्यासौ । सर्वप्रथमं सूर्यस्य परिक्रमणं कुर्वन्तः पदार्थाः अनियताकाराः प्रचण्डतत्तवाप्याणां समूहा आसन् । ग्रहैः शनैः शनैः सतीत्यन्ता मयमातः केन्द्रः उत्पन्नोऽभवत् । बालान्तरे तत्तत्पदार्थानामुपरि घनपदार्था अभवन् । एव सर्वे ग्रहाः ।

१६.१३ 'जीम्स' महोदयस्य व्याख्यासिद्धान्तः

जीम्समहोदयस्य मते सूर्यनक्षत्रयोः सापेक्षगतिरित्यस्मादीयं । अत एव तयोर्निर्गताः पदार्थाः मत्स्याकारा आसन् । मत्स्याकारविण्डस्य घनत्वमन्तर्भागापोरुत्तरम्, मध्यभागे च घनतरमासीत् ।



गुरुणाप्रभृति (२)

सापेक्षगतिः । विण्डस्यान्तर्भागापोरुत्तरम्, मध्यभागे च घनतरमासीत् । अत एव तयोर्निर्गताः पदार्थाः मत्स्याकारा आसन् । मत्स्याकारविण्डस्य घनत्वमन्तर्भागापोरुत्तरम्, मध्यभागे च घनतरमासीत् ।

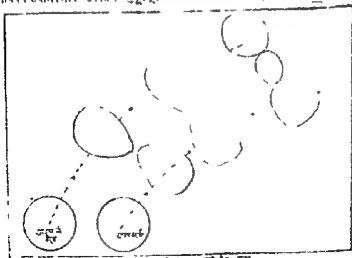
वितत आसीत् । ■ पिण्डोऽतिवेगेनाश्रमणं कुर्वन् आसीत् । अतिजवेनाश्रमणात् पिण्डस्य औष्ण्यं (तापः) शनैः शनैर्महाकाशे स्थितमभवत् । शीतलतां भजमानस्य पिण्डस्य अतिवर्ति-  
बाधणा क्रमेण घनीभवनं प्रारभत, परन्त्वान्तरिक्षवाष्पीयपदार्थास्तथावस्थायामेव गच्छन् । बाह्यघनी-  
भूतपदार्था अश्रमणवेगात् कमल्य, केन्द्रीयभागस्य पञ्चभागे तिष्ठन्तः पृथगभवन् । कालान्तरे  
बाह्या बलप्राप्तपदार्थाः पिण्डरूपेण केन्द्रवर्तिमहापिण्डं परितोऽभ्रमन्त । एव क्रमशो नवतल्याकाः  
पिण्डाः पृथगभवन् । सूर्यस्नायापि केन्द्रे वर्तते ।

पृथिवी घनीभूतवाष्पीयपिण्डरूपायापि दृश्यते । सा पूर्णतया शीतला न । तस्या बाह्यः स्तर  
एव शीतलः कठोररश्मि, अन्तःस्तरस्तत्रवीभूतः । पृथिवी पुरा विशालतमासीत् ।

विद्वान्तोऽपमत्तिसुन्दरः प्रतीयते, परन्तु गणितशास्त्रनिकले परीक्षणेन दोषा नैके  
दृश्यन्ते । सूर्यस्य नूनं नौदारिकाया उत्पत्तिः सम्भवा, परन्तु नेव कथा ग्रहाणामुत्पत्तिरियमे ।  
पृथिव्या अन्येषां ग्रहाणां चाश्रमणवेगोऽत्यधिकः । अस्य वेगस्य प्रमापकमावेगपूर्णप्रमापकमिति ।  
सौरमण्डले दृश्यते यद् ग्रहेष्वामेगपूर्णप्रमापकस्य मात्रा अचिका, सूर्ये चात्या । सूर्यस्य पिण्डमाना  
तु सर्वाधिका, परन्तु सम्पूर्णसौरमण्डलस्यावेगपूर्णस्य केरु २ प्रतिशतभागस्तन सूर्ये वर्तते ।  
तथ्यमिदं परीक्ष्यविद्वान्तस्य प्रतिफलम् । यदि प्रारम्भे महापिण्डेऽत्यधिकोऽश्रमणवेग आसीत्,  
तर्हि तस्याङ्गेषु समरूपिणावेगपूर्णमाना भ्यात् । यथैव न, अत एव निश्चितमिदं यद् सौरमण्डलस्य  
जगम नौदारिकाया न ।

१६.१२ 'सूर्यादेव सर्वं ग्रहा जाता' इति यादिनां सिद्धान्तः

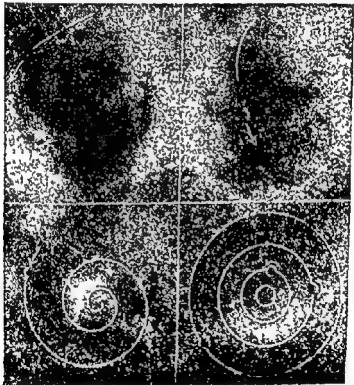
'जिन्त' 'जेरीट्र' 'जेमरलेन' 'मूट्रन'मरोदयानां वृषट् वृषट् सिद्धान्ताः सन्ति, परन्तु  
गिन्तनियमे तेषामैकमत्वं दृश्यते । सुदूरभूतकाले वोऽप्यन्यः सूर्यः (नक्षत्रम्) पारसोदरमा



जातानि । तानि बीजान्युपचय प्राप्य महा अभवत् । सर्वसमीपे बीजानि धनतराणि, सर्वदूरेऽ  
ल्पपनत्वयन्ति सन्ति ।

### १६ १७ नाक्षत्रजोमेघसिद्धान्त (२)

अचिरात्पूर्वे १९४७ तमे ख्रिस्ताब्दे 'विहिपिठ' महोदयेनाप्येको नाक्षत्रजोमेघसिद्धान्त  
प्रस्तुत । अस्य मतेन प्रथममेको विशालनाक्षत्रजोमेघ आसीत् । ॥ धनीभूय सूर्याभ्यन्तप्रक्रिया  
याभासीत् ( नक्षत्राणि नाक्षत्रजोमेघाब्जावन्ते, द्रष्टव्य ५ ) । मेघे द्रव्यभ्रमण नासीत्, परन्तु यत्र  
तत्र लघुराद्योमा आसन् । धनीभूय मेघे स्वयमुत्पन्नमभवत्, अथवा महाकाशस्य कस्याचिद् भागा



### नाक्षत्रजोमेघसिद्धान्त

दागच्छत् । धनीभूय आद्यभागात् प्रारभ्य सर्वांगवारमागेन केन्द्र प्रणयच्छत् । सर्वांगसारभागे  
ग्याने ग्याने मूलप्रदा धनीभूयत्तदायन् । अन्तरे सन्तु मेघ भवतु च । गतोऽन्तरेः  
सर्वांगवार यन्त्रे मूलप्रदा सर्वदेरतिउत् । मतोऽन्तरेः मूलप्रदा यन्त्रे मूलप्रदा  
प्रदा सन्ति । विद्वानोऽप्यनेकैर्गणितेन मुद्ग भवन्ति ।

गच्छत् । मत्स्याकारपिण्डस्य मित्रा नैके लघ्वाकारकाः पिण्डा जाताः । मत्स्याकारत्वाद् मध्यरतिं पिण्डा बृहदाकारका गुरुभारकाः, यथा गुरुः क्षनिश्च । तावथापि धान्यमयावेत् । अन्तर्गतिपिण्डाश्च सधुभारका अल्पाकारकाः । ते च तरलीभूय घनत्वमापन्नाः । सूर्यजनितास्तथैवैदृश्य उपमहा जाताः ।

### १६-१४ ग्रहलवसिद्धान्तः 'चेम्बरलेन'-'मूलटन'-योः

१९०० खिलान्दे 'सिनागो'विज्ञविद्यालयस्य 'चेम्बरलेन'-'मूलटन'महोदयाभ्यां ग्रहलव सिद्धान्तः प्रस्तुतः । यदा बाह्यः सूर्योऽस्माकं सूर्यस्य बाह्यगंदमञ्जुत् तदारभाकं सूर्यान् नैरुनार सूर्यांशा निर्गताः । कदाचिद् विद्यालपिण्डरूपेण, कदाचिच्चाल्पपिण्डरूपेण । लघुपिण्डाः प्रायेण क्षरिते क्षीतला अत एव तरला अभवन् । सूर्याकर्षणेन परस्परसर्पणेन चैते लघुतरलपिण्डाश्चूर्णं यिचूर्णां अभवन् । एतेषां चूर्णविचूर्णतरलपदार्थानां कतिपया भागाः पुनः सूर्यं प्राविशन्, कतिपयाश्च भागा येषां भिष्यात् सूर्याकर्षणं स्खुब्धः सूर्यं परितः पर्यक्रामन् । एते चूर्णविचूर्णाः सूर्यं परितो भ्रमन्तः पदार्थां ग्रहलवः कथ्यन्ते । विद्यालपिण्डाश्च ग्रहीजनान्नां प्रसिद्धाः । ग्रहीजनानि प्रारम्भेऽ विविद्यालकाराणि नासन्, परन्तु कालेन तेषां कार्येणैवावस्था ग्रहलवः अपतन् । एव तेषां मायतनानि द्रव्यमानञ्च वृद्धिं प्राप्नुवन् । अधुना ग्रहीजनानि ग्रहरूपेण दृश्यन्ते । ग्रहाणां सुप्रमहा लघ्वाकारका ग्रहीजनकमा आसन् ।

अस्मिन् सिद्धान्ते कृष्णमिदं दृश्यते—यदि ग्रहलवा ग्रहीजः प्राविशन् तर्हि ग्रहीजेषु दाहद्वीजन बाष्पस्य प्राचुर्यं स्यात् । तदेव न । पुनश्च पृथिव्याः पिण्डमात्रां प्रारम्भादेवैव मस्ति, न दृश्यते तस्या वृद्धिः सम्भावना ।

### १६-१५ 'जेफरीज'महोदयस्य संघात सिद्धान्तः

१९२९-तमे खिलान्दे जेफरीजमहोदयेन संघातसिद्धान्तः पुरस्कृतः । महानामसंक्रमणं वेगव्याधिक्यं न मुण्डं व्याख्यायते पूर्वमते । अत एव तेन वास्तविकसंघातस्य कथना कृता । पुरा चैको बाह्यः सूर्य आगत्यास्माकं सूर्यं सहस्य परावर्त्य निरमञ्चत् । परन्तु मतमिदमावेगपूर्णं मानायाः मुण्डं व्याख्यानेऽलफलमेव ।

'स्वेल'महोदयेन क्तः संघातसिद्धान्तस्य रूपान्तरं प्रस्तुतम् । तस्य मतेन सूर्योऽस्माकं प्रथमं द्विक्रमजन्मसीत् । पुरा त्वेको गच्छ सूर्य आगत्य सूर्यस्य सहचारिजन्म जपान । सञ्चारि-नशानस्य चूर्णशैः सर्वे प्रदा अभवन् । परन्तु मतमिदं सत्यं 'स्वेल'महोदयेन कालान्तरे तिरस्कृतम् ।

### १६-१६ नाक्षत्रजंमेघसिद्धान्तः ( १ )

अचिराल्लूपं ( १९४९ खिलान्दे ) 'बीबसाभार'महोदयेनैको नूतनः सिद्धान्तो जपसी कृतः । 'हार'महोदयेन तस्य मतं परिष्कृत्य १९४८-तमे खिलान्दे यद् रूपं दत्तं तदर्थो दीयते ।

पुरा सूर्यो ग्रहाकाशे भ्रमन् एतन्मु-नाक्षत्राकारं घनतनाधरशोमेगमुल्लङ्घयत् । उल्लङ्घनानन्तरं तन्मिथ एवमतिगन्धुत् ( सुदूरदुर्बलप्राया अपि स्मृतम् ) आवेष्टनं जातम् । आवेष्टनं 'नेप्चर'कृतीयनिर्गमेनाश्रममं करोति । शनैः शनैस्तस्मिन् ग्रहणा इव क्षेपजनि







कतिपयेष्वेव वर्षाणां दशकेषु विदस्यस्य स्वरूपमुत्तरोत्तरं स्पष्टं सज्जातम् । अस्माकं सामुग्येऽस्त्याकाशगङ्गा, न या सूर्यकेन्द्रात् । सूर्यं रहस्यमयधूमिलस्वनानि सम्प्रतमत्वाकाशगङ्गा-संस्थानानि सिद्धानि । कथं नष्टगणि भास्यन्ति ? कथं तानि तत्कुलानि चासित्य भजन्ते ? केतस्त्वै. कया च रासायनिकप्रक्रियया विद्यमिदं सृष्टम् ? कस्मान्न कालादारम्भावस्थापामस्यामिदं वर्तते ? इत्यादिका नैके प्रश्नाः समाधानं वाञ्छन्ति ।

रसापरिमितसौन्दर्येणोल्लसत्ताराप्ररुखचित आकाश आदिमानवमावृष्टान् । ज्योतिर्गिष्म नूनं मानसस्य सौन्दर्यजिज्ञासा तर्पयति । अहमात्मेन प्रसारितो मानसः 'सङ्कमिदं वस्तुजातं भगवतेर सृष्टम्' इति सम्यग्दर्शं 'अस्मन्जीवनवृत्तसूचनादन्यन्त्र किमपि प्रयोजनं नष्टमस्तिविगत्या-दीनाम्' इत्यमन्यत । परं यदा तेन शक्तिं लुप्तताऽस्तस्यहस्याहस्यनश्वरमण्डलानां मध्ये स्वाकाश गङ्गायाः, तस्याश्च सौरपरिधायस्य, तस्मिन्मध्यं पृथिव्यास्तदरं तेन स्वीकृता स्वमुद्रता । श्रीदशो भास्वरस्य भासमानः प्रचण्डतापः, कोटिकोटिकोशविस्तृतानां कोटिकोटिकोशपूरयानामसङ्ख्येयानां सशतानामेकैकस्य मिलितानाञ्च कीदृशः, ? नैव मानवस्य कल्पनाया अपि विषयः, दूरे कया तस्य बुद्धेः । कुतोऽयं प्रकाशः ? कुतोऽयं तापः ? किं ततः ? मत्स्य विषये वर्णितम्—

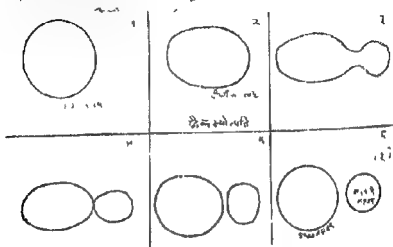
न तत्र सूर्यो भाति न चन्द्रतारकं

नेमा त्रिधुतो भान्ति कुतोऽयमग्निः ।

किमस्ति चत्विद्रहस्यरूपो त्रिधाद् वस्येव सकला जीवाः । किम् ?

तमेव भान्तमनुभाति सर्वं तस्य भाषा सर्वमिदं विभाति ॥

यदत्रापि घनीभवनातिरेकेण सहास्रभ्रमणवेगस्य वृद्धिरभवत् । विण्डश्च क्रमशो दीर्घवृत्ताकारोऽनुवृत्ताकारश्चाभवत् । अन्ततो यथा सर्पिलस्थाने द्वौ भुजौ पृथग्भूतौ तथैवासौ द्वौ भागावभवत् । निम्नचित्रेण क्रमः स्पष्टोपविष्यति ।



(२) पुरा सर्पिल-संरक्षानस्य गुणयोरुत्तिर्गोचरार्थं विण्डद्वयमासीत् । अन्तिमभ्रमणस्य पश्चात् तौ द्वौ विण्डौ परस्परवर्णनबद्धौ दिक्कल्पेन सिद्धाः ।

(३) सिद्धिं नष्टत्र प्रथमनक्षत्रैस्तत्कालीनामावच्छत् । यत्तद् आकर्षणशक्त्या यद् गगुना प्रथमं परितो भ्रमति ।

एतं निरन्त्योतचित्रियमे विवाचयितुमे नैरे<sup>१</sup> सिद्धास्ताः सन्ति, परन्तु सर्वमृदमात्रं वर्तते ।

### उपसंहारः.

पूर्वे तादृशभागेनात्मनामग्निसृष्ट्या सर्वत्र प्राग्निं सम्यमानो मानस इत्यर्थं प्रविष्टाः वेन्द्र तावत् परिभ्रमन्तीन्महामन्दस्य वेन्द्रममन्वत् । इत्यथ गण्यपुनरादौर्गो ज्योतिषं धारयन्मात्रं सिद्धं प्रविष्टोवेन्द्रकमासीत् । अनन्तरं सर्ववेन्द्रं निरर्थं निभितं ज्योतिर्विज्ञं । तावत् एतेऽवमनेनक्षत्राणां सामान्यनक्षत्रमेवमिन्वस्थासितं वै । कागन्तरे च नक्षत्रनिर्वाणानां एतेषां समस्तान्, द्विकश्चिन्नक्षत्राणां नक्षत्रनक्षत्रानां नीहारिषाणां चामिन्वत् इत्यम् । ज्योतिर्विज्ञं नक्षत्रसंज्ञानां शीघ्रपरिचारविहिम्बसाधनं काने सवि द्यदुः । अन्वमर्भं ते तदानीं समुत्पत्तिनिर्वाणवेम्बिदुदेध्यासदृशान् । दूरदर्शकान्तेषु न मानसोर् नक्षत्रोर् समोचीनता इत्यु समर्थमेति दृष्टं ते सर्वमिदं दसरोगेकेमरा कर्तव्यं ज्योतिर्विज्ञानसाधनेन साम्यावयनमकुर्वत् ।

परिशिष्टम्-१

( अ ) पारिभाषिकशब्दानाम्

आङ्ग्ल-संस्कृतशब्दसूची

Aberration	मार्गच्युति ( शूचलनम् )
Absolute magnitude	यथार्थमास्वरत्नोक्तिः
Advance of Mercury Perihelion	बुधनीचच्युति
Albeds	परिक्षेपणशक्तिः
Altitude	उन्नताक्षा
Angular distance	कोणीयान्तरम्
Annual equation	वायिहसमीकरणम्
Annual variation	वार्षिकपरिवर्तनम्
Annular eclipse	वलयान्तरग्रहणम्
Antapex	अपत्यन्तबिन्दु
Aperture (of Camera)	सुरक्षितरम्
Apex	उपत्यन्तबिन्दु
Aphelion	उच्चबिन्दु
Apparent	प्रतीकमान-
Apparent Solar Time	सूर्यसौरकाल
Approach (, Velocity of)	उपत्यन्तगति
Arithmetical Progression	समान्तरभेदो
Ascending node of moon	उदु
Aspects (of Planets)	दृष्टि
Asteroids	अग्रान्तरग्रहा
Astronomical Unit	ज्योतिः प्रमाणम्
Atmosphere	वायुमण्डलम्
Atom	परमाणु
Attraction	अवकाशम्
Aurora	ध्रुवप्रकाश
Autumn equinox	शरदपक्षा, पुनर्वसु
Axis of rotation	ध्रुवरेखा
Azimuth	दिग्ग

**परिशिष्टम्-१**  
**( अ ) पारिभाषिकशब्दानाम्**  
**आङ्ग्ल-संस्कृतशब्दसूची**

Aberration	गार्ग्ययुतिः ( मूलस्थानम् )
Absolute magnitude	वर्षार्थभास्वरत्नकोटिः
Advance of Mercury Perihelion	बुधनौच्ययुतिः
Albeds	परिछेपनशक्तिः
Altitude	उन्नतांशः
Angular distance	कोणीयान्तरम्
Annual equation	वार्षिकसमीक्षणम्
Annual variation	वार्षिकपरिवर्तनम्
Annular eclipse	बलयाकारग्रहणम्
Antapex	अपसर्गचिन्हः
Aperture (of Camera)	सुखोवेवरम्
Apex	उपसर्गचिन्हः
Aphelion	उच्चचिन्हः
Apparent	प्रतीयमान-
Apparent Solar Time	स्पष्टसौरकालः
Approach (, Velocity of)	उपसर्गवेगः
Arithmetical Progression	समान्तरभेदो
Ascending node of moon	राहुः
Aspects (of Planets)	दृष्टिः
Asteroids	अशन्तरग्रहाः
Astronomical Unit	खगोलप्रमाणकम्
Atmosphere	वायुमण्डलम्
Atom	परमाणुः
Attraction	आकर्षणम्
Aurora	प्रबलकायः
Autumn equinox	शरदम्प्रातः, गुच्छाश्विनः
Axis of rotation	भूर्धराक्षः
Azimuth	दिशंशः

Barred Spirals	अवसदसर्पितानि
Base line	आधाररेखा
Binary stars	द्विकनष्टनाशि
Blink microscope	'ब्लिंक' सूक्ष्मदर्शकम्
Bright eclipsing binary	प्रकाशमानग्रहणशीलद्विकन
Brightness (of stars)	भास्वरत्नम्
Cassegrainian form	कैस्सेग्रैनियन विधि
Cepheid Variables	वार्षपर्वधिकारिनक्षत्राणि
Celestial equator	रामोलीयसिधुवृत्तम्
Celestial horizon	रामोलीयधितिरजम्
Celestial latitude	रामोलीयासाशा
Celestial longitude	रामोलीयरेखाशा
Celestial sphere	रामोल
Centrifugal force	मध्योऽपिणी शक्ति ( मध्योऽसारिणी शक्ति )
Chromosphere	वर्णमण्डलम्
Chronograph	कालाङ्कक(यन्त्र)म्
Circumpolar stars	उर्दोदितक्षत्राणां
Clash Theory	छातसिद्धान्त
Clock	घडिका( यन्त्रम् )
Cluster Variable	स्तवरीयविक्षरिनक्षत्राणि
Colour Index	वर्णसूचकम्
Coma (of Comet)	नाम्मावरणम्, शीर्षम्
Comet	धूमकेतु
Companion star (of Binary)	सहचारिनक्षत्रम्
Concave Lense	नतोदरतालम्
Condensation	घनोममनम्
Condition of Eclipse	ग्रहणसम्भार
Conjugate focus	अनुवक्रनाभि
Conjunction	सुति
Constants	सिखाङ्का
Convergent Rays	सहस्रकिरणपुञ्ज
Convex Lense	उन्नतोदरतालम्

Coordinate	नियामः
Corona	प्रथममण्डलम्
Constellation	नक्षत्रमण्डलम्
Craters	ज्वालामुखिमुखाणि
Crosswire	स्पर्शिकाध्वजम्
Crystal Clock	स्फटिकघटिका
Dark Nebulae	धामा नीहारिका
Declination	कान्तिः, कान्त्यंशः
Declinational axis	मान्यधः
Descending node of moon	केतुः
Diffuse Nebulae	प्रसृतनीहारिका
Direct motion (of Planet)	ऋतुगतिः
Displacement	स्थानस्थितिः
Distance	दूरत्वम्
Diurnal circle	अहोरात्रवृत्तानि
Divergent	अवसृजकवक्रणपुञ्जः
Dome	धिरागोत्र्यर्धः
Doppler's Principle	'डाप्लर'-सिद्धान्तः
Earth's shadow	भूमा
Eccentricity	उत्तेन्द्रिता
Ecliptic	कान्तिवृत्तम्
Eclipse	ग्रहणम्
Ellipse	दीर्घवृत्तम्
Elliptical Extra-galactic systems	दीर्घवृत्तकारणनियतरूपधेयानानि
Ellipticity	ध्रुवनिम्नता
Envelope	आवरणम्, आवेदनम्
Equation of Time	कान्त्यमौलिकरणम्
Equation of Centre	मन्दफलककार
Equator	विषुववृत्तम्, विषुवरेखा
Equatorial Telescope	विषुवदीपदूरदर्शकम्
Erection	ध्रुवनिम्नकार
Expanding Universe	विस्तारं जगत्
Explosive stars (Variable)	विस्फोटकनियमितविवरितवृत्तानि

Exposure (in Camera)	उद्घाटनम्
Extragalactic systems	अवाकाशगङ्गासंस्थानानि
Eye piece	चक्षुराण्डम्
Family of Comets	धूमकेतुपरिवार
Filar Micrometer	'विन्द' सूक्ष्ममापकम्
Focal length	नाम्पन्तरम्
Galactic	आकाशगङ्गाक्षीयम्
Galactic equator	आकाशगङ्गाक्षीयविद्युवरेखा
Galactic Poles	आकाशगङ्गाक्षीयध्रुवौ
Galaxy	आकाशगङ्गा
Geocentric	भूमण्डीय
Geometrical Progression	गुणोच्चरधेनी
Globular	गोलीय
Granulation (Solar)	कणचिह्नानि
Gravitation	गुरुत्वाकर्षणम्
Great Red Spot	विशालरक्तचिह्नम्
Group of Comets	धूमकेतुकां
Heliocentre	सूर्यमण्डीय
Horizontal Parallax	क्षैतिजलम्बनम्
Hour Angle	होराकोण
Hour Circle	होराचक्रम्
Inclination	प्रवणता
Inclination of Orbits	कक्षागमनम्
Infra Red	उपरतन्त्रण
Inferior conjunction	लघुयुति
Inferior Planets	लघुग्रहा
Inner Planets	अन्तर्ग्रहा
International Date Line	अंतराष्ट्रिकदिनाङ्करेखा
Ionosphere	आयनमण्डलम्
Irregular extra galactic systems	अनियन्तका अवाकाशगङ्गासंस्थानानि
Latitude	रेखाणा
Lense	सालम्



Lenticular	अनुवर्तककायम्
Libration	हस्ताभेदः
Light Curve	प्रकाशरेखाचित्रम्
Light gathering Power	प्रकाशप्राप्ति शक्तिः
Light variation	प्रकाशपरिवर्तनम्
Light Year	प्रकाशवर्षः
Line of Reference (in Time)	प्रमाणरेखा
Local group	स्थानीयसंस्थानसमूहः
Local Time	स्थानीयकालः
Longitude	अक्षांशः
Long Period Variable	दीर्घकालिकरिक्तनिक्षिप्राणि
Luminosity	औष्ण्यत्वम्
Lunar	चान्द्र
Lunar Eclipse	चन्द्रग्रहणम्
Magellanic	'मैगेलानिक'
Magnetic field	चुम्बकीयक्षेत्रम्
Magnifying power	अभिवर्धनशक्तिः
Magnitude (Stellar)	मास्तरत्वकोटिः
Main axis	मुख्याक्षः
Major axis	बृहदक्षः
Major Ecliptic Limit	प्रधाना ग्रहणविपरीतसीमा
Major Planets	मुख्यग्रहाः
Mass	विग्रहमात्रा
Master Clock	स्वामिनी घटिका
Mean Distance	मध्यमदूरत्वम्
Mean Solar Time	मध्यमसौरकालः
Meridian	वाय्वोत्तरम्
Meridian circle	वाय्वोत्तरचक्र(फल)म्
Meteor	उल्काः
Meteorite	उल्काविश्रामः
Meteor Shower	उल्कावृष्टिः
Micrometer	सूक्ष्मापवर्धक(यन्त्र)म्
Minor Ecliptic Limit	मौली ग्रहणविपरीतसीमा

Molecule	व्यूहाणुः
Momentum of Angular Velocity	आवेगपूर्णस्पर्शः
Motion	गतिः
Mounting	आरोहणम्
Moving cluster	चञ्चलक्षन्कुलम्
Multiple Star	बहुधनक्षत्राणि
Nadir	पातालस्पर्शिकम्
Nebula	नोहारिका
Negative Magnitude	ऋणभास्वरत्यकोटिः
Newtonian form	न्यूटोनियनविधिः
Normal	अभिलम्बः
Normal Spiral Extragalactic system	प्रकृतवर्णविलसंस्थानानि
Noval-stars	नव्यनक्षत्राणि
Nova-like stars	नव्याभासनक्षत्राणि
Nucleus	बीजकेन्द्रम्, नाभिः ( भूमकेन्द्रम् )
Numbra	प्रच्छाया
Nutation	अक्षविक्षन्धम्
Objective	अगिदृश्यतालम्
Observer	दृष्टा, दर्शकः
Observatory	वेधशाला
Occultation	आच्छादनम्
Open Clusters	अवच्छिन्नक्षत्रसमूहः
Opposition	प्रतियोगः, पश्चाच्छरम्
Optical Doubles	द्वितयनक्षत्राणि
Orbit	वक्रावृत्तम्
Outer Planets	बहिर्ग्रहाः
Parallax	लम्बनम्
Partial Eclipse	अंशग्रहणम्
Parsec	पार्सेकम्
Pendulum	दीपकम् ( लोचकम् )
Penumbra	अर्धच्छाया

Shadow	छाया
Short clock	'शार्ट'-घटिका
Sidereal Time	नाक्षत्रकालः
Slave Clock	दासी घटिका
Solar Constant	सौरक्षिराद्भुः
Solar Eclipse	सूर्यग्रहणम्
Space Velocity	समापिः
Spectro-bolometer	'स्पेक्ट्रोरोलोमीटरम्'
Spectroscope	रविप्रतिस्नेहकयन्त्रम्
Spectroscopic Binaries	बर्जच्छत्रीयद्विकानि
Spiral System	सर्पितसंस्थानानि
Standard Time	प्रमाणिककालः
Stars	नक्षत्राणि
Star-cluster	नक्षत्रसङ्घातः
Stationary Points	स्थिरबिन्दवः
Stellar Dust-cloud	नाक्षत्ररजोमैकः
Strata method	स्तरोच्छ्रमविधिः
Stratosphere	स्त्रिमण्डलम्
Summer Solstices	उत्तरायणम्, कर्कतवृश्चिकः
Sunspots	सूर्यसंज्ञानि
Sunspots cycle	सूर्यसंज्ञानचक्रम्
Superior junctions	प्रधानयुक्तिः
Superior Planets	प्रधानग्रहाः
Surface marking	पृष्ठचिह्नानि
Synodic Period	युतिकालः
Tail (of Comet)	पुच्छम्
Telescope	दूरदर्शन (यन्त्र)म्
Terrestrial	पार्थिव-
Tides	आप्लावः
Tides (neap)	उन्वाप्लावाः
Tides (Spring)	अनुन्वाप्लावाः
Tide Theory	आप्लावविज्ञानः
Time Reckoner	समभागक, कालमापकः

Quadrature	वृत्तपाद, त्रिमान्तरम्
Radar	'रडारम्'
Radian	'रेडियनम्'
Radiant (of a meteor)	उल्कासपातत्रिन्दु
Radiation	तापविकिरणम्
Radical Velocity	केन्द्रीया गति
Radio activity	'रेडिओ एक्कीविटी'
Rays (on moon)	गता
Recession	अपसरणम्
Recurring Nova Star	प्रत्यावर्तिनग्यानि नक्षत्राणि
Red Shift	रक्तविचलनम्
Refracting Telescope	वर्तनात्मकदूरदर्शक(यन्त्र)म्
Refraction	वर्तनम्
Regular extragalactic	नियतरूपात्पाकाशगङ्गासत्त्वानामि
Relative	सापेक्षिक
Relativity	सापेक्षता
Resolving power	विश्लेषणी शक्ति
Retrograde motion	व्यगगति
Reversing Strata	प्रत्यादर्शस्ततर
Revolution	परिभ्रमणम्, परिभ्रमणम्
Right ascension	उत्थिता
Roll	धुलि
Ring Nebula	चक्राकारनीहारिका
Rings of Saturn	शनिचक्राणि
Rotation	अक्षप्रमणम्
Saros	'सैरोस', ग्रहणावृत्तिचक्रम्
Satelhtes	उपग्रहा
Schwassmaun Wachmaun	दशसप्तम वास्मनभूमरेजु
Comet	
Secondary circle of Reference	प्रमुखयोगवृत्तम्
Secondary Circles	योगवृत्तद्वयम्
Secondary minimum	गोचरे निम्नता
Semi regular Variables	अर्धनियमितनिम्नता

परिशिष्टम्-२

## संस्कृत-आङ्गलशब्दसूची

(आ) पारिभाषिकशब्दानाम्

अक्षभ्रमणम्	Rotation
अक्षविक्षलनम्	Nutation
अक्षांशः	Longitude
अष्टालिकादूरदर्शकम्	Tower Telescope
अत्याकाशगङ्गासंस्थानानि	Extragalactic systems
अत्युच्चाल्पबाः	Tides (Spring)
अनियतरूपात्याकाशगङ्गासंस्थानानि	Irregular extragalactic systems
अनुजतचक्राकारम्	Lenticular
अनुवदनाभिः	Conjugate focus
अन्तर्महाः	Inner planets
अपसर्पणम्	Recession
अपसर्प्यन्त्रिन्दुः	Antapex
अपसर्गाविरणपुञ्जः	Divergent
अपद्वन्द्वतलचक्रः	Open clusters
अभिदृश्यतालम्	Objective
अभिलम्बः	Normal
अभिवर्धनशक्तिः	Magnifying power
अवनचक्रम्	Precession of Equinox
अर्धनिपमितविकिरितश्राणि	Semi-regular Variable
अरुद्धसर्पिणानि	Barred Spirals
असन्नरमहाः	Asteroids
अहोरात्रवृत्तानि	Diurnal Circle
आकर्षणम्	Attraction
आकाशगङ्गा	Galaxy
आकाशगङ्गीय	Galactic
आकाशगङ्गीयध्रुवी	Galactic Poles
आकाशगङ्गीयपिण्डुरेखा	Galactic Equator
आच्छादनम्	Occultation

Total Eclipse	पूर्णग्रहणम्
Tower Telescope	बहुलिकादूरदर्शकम्
Transit	संक्रमणम्
Transit Circle	साम्योत्तरवृत्तम्
Transit of Shadow	छायासंक्रमणम्
Triple Star	त्रिकनक्षत्राणि
Troposphere	उष्णमण्डलम्
Twilight	सान्ध्याप्रकाशः
Twinkling	कम्पमयात्रम्
Ultra Violet	नीललोहितोत्तरवर्णः
Unit	प्रमाणकम्
Upper Transit	साम्योत्तरवृत्तोन्मूलनम्
Variable star	विक्रान्तिनक्षत्राणि
Velocity curve	वेगरेखाचित्रम्
Velocity of Escape	विमोचनवेगः
Vernal equinox	मैयसंपातः/ बृहन्तसंपातः
Vertical circles	ऊर्ध्वापरवृद्धवृत्तानि
Vertical circle (through celestial body)	दृग्मण्डलम्
Viewfield	दृश्यक्षेत्रम्
Visibility	दृश्यता
Visual	चाक्षुष-
Visual Binaries	चाक्षुषद्विकानि
Visual magnitudes	चाक्षुषमास्वरत्नकोटिः
Wintersolstice	दक्षिणायनमकरसंक्रान्तिः
Zenith	रश्मिस्तिकम्
Zenith distance	नताशाः
Zenith Telescope	नतांशदूरदर्शकम्
Zero magnitude	शून्या मास्वरत्नकोटिः
Zodiacal Light	राशिचक्रप्रकाशः

कक्षावृत्तम्  
 कणविहानि  
 कदम्बस्थानम्  
 कम्पप्रभात्वम्  
 कर्कशकान्तिः  
 कलाः  
 कालरसमीकरणम्  
 कालरसक(यन्त्र)म्  
 कुमेरुः  
 केतुः  
 केन्द्रीय गतिः  
 केसेमेनियन विधिः  
 कोणीयान्तरम्  
 क्रान्तिः  
 क्रान्तिवृत्तम्  
 क्रान्त्यक्षः  
 क्रान्त्यक्षाः  
 क्षैतिजकम्पनम्  
 लगतिः  
 लगोलः  
 रसगोलीयक्षितिजम्  
 रसगोलीयरेखाः  
 रसगोलीयविषुववृत्तम्  
 रसगोलीयाक्षाः  
 रसग्रहणम्  
 रसवृत्तम्  
 गतिः  
 गर्तः  
 गुणोत्तरभेदी  
 गुणवर्णनम्  
 गोलीय-  
 गोनूद्गुत्तानि  
 गोलीय महविषयकलीमा

Orbit  
 Granulation (Solar)  
 Pole of Ecliptics  
 Twinkling  
 Summer Solstices  
 Phases  
 Equation of Time  
 Chronograph  
 Poles (Terrestrial)  
 Descending node of moon  
 Radical Velocity  
 Casssegrainian form  
 Angular Distance  
 Declination  
 Ecliptic  
 Declinational axis  
 Declination  
 Horizontal Parallax  
 Space Velocity  
 Celestial Sphere  
 Celestial Horizon  
 Celestial Longitude  
 Celestial Equator  
 Celestial Latitude  
 Partial Eclipse  
 Zenith  
 Motion  
 Rays (on the moon)  
 Geometrical Progression  
 Gravitation  
 Globular  
 Secondary Circles  
 Minor Ecliptic Limit

आधाररेखा	Base Line
आन्ताराष्ट्रिकदिनाङ्करेखा	International Date Line
आप्लावः	Tides
आप्लावसिद्धान्तः	Tide Theory
आयनमण्डलम्	Ionosphere
आरोहणम्	Mounting
आवरणम्	Envelope
आवेषणम्	Envelope
आवृत्तिकालः	Period
अवेगघूर्णसिराङ्कः	Momentum of Angular Velocity
अव्यभिचरः	Aphelion
उच्चापलावाः	Tides (neap)
उष्णमण्डलम्	Troposphere
उत्प्रेक्षिता	Eccentricity
उत्तरायणम्	Summer Solstices
उद्घाटनम्	Exposure (in Camera)
उन्नतोदरलालम्	Convex Lense
उन्नतशिखः	Altitude
उपग्रहाः	Satellites
उपग्रहाया	Penumbra
उपरक्तवर्णः	Infra Red
उपसर्पणवेगः	Velocity of approach
उपसर्पणबिन्दुः	Apex
उन्नाः	Meteor
उन्नापिण्डाः	Meteorite
उन्नावृष्टिः	Meteor Shower
उन्नासंघातबिन्दुः	Radiant (of a meteor)
ऊर्ध्वगन्तव्यवृत्तानि	Vertical circles
क्षुण्णदिः	Direct motion (of Planets)
क्षुण्णभास्वरसंकोटः	Negative Magnitude
औज्ज्वल्यम्	Luminosity
अभ्रगमनम्	Inclination of Orbits



दीर्घकालिकविकारितधराणि	Long period Variable
दीर्घवृत्तम्	Ellipse
दीर्घवृत्ताकारनित्यतरुषंस्त्रानानि	Elliptical Extragalactic systems
दूरत्वम्	Distance
दूरदर्शक(पत्र)म्	Telescope
दृग्मण्डलम्	Vertical circle (through Celestial body)
दृश्यक्षेत्रम्	Viewfield
दृश्यता	Visibility
दृश्यताभेदः	Libration
दृष्टिः	Aspects (of Planets)
दोलकम् ( लोलकम् )	Pendulum
द्रष्टा	Observer
द्विकानि नक्षत्राणि	Binary stars
द्वित्वनक्षत्राणि	Optical Doubles
धूमकेतुः	Comets
धूमकेतुपरिवारः	Family of Comets
धूमकेतुपर्यः	Group of Comets
ध्रुवः	Polaris
ध्रुवनिम्नता	Ellipticity
ध्रुवप्रकाशः	Aurora
ध्रुवश्रेणी	Polar Sequence
ध्रुवस्थानम्	Pole Celestial
ध्रुवीयाधः	Polar Axis
नक्षत्रमण्डलम्	Constellation
नक्षत्रस्तम्भाः	Star-cluster
नक्षत्राणि	Stars
नतांशदूरदर्शकम्	Zenith Telescope
नतांशः	Zenith Distance
नतोदृष्टालम्	Concave Lense
नन्वनक्षत्राणि	Noval-stars
नन्वामासनक्षत्राणि	Nova-like stars
नाक्षत्रकालः	Sidereal Time

गौणी निम्नता	Secondary minimum
ग्रहणम्	Eclipse
ग्रहणसम्भवः	Condition of Eclipse
ग्रहलवसिद्धान्तः	Planetesimal Theory
ग्रहाः	Planets
ग्रहीयनोद्धारिका	Planetary Nebula
घटिका ( यन्त्रम् )	Clock
घनीभवनम्	Condensation
घूर्णनाक्षः	Axis of Rotation
घृणिः	Rill
चक्षुस्त्राळम्	Eye-piece
चन्द्रग्रहणम्	Lunar Eclipse
चलनक्षत्रकुलम्	Moving cluster
चाक्षुष	Visual
चाक्षुषद्विकानि	Visual Binaries
चाक्षुषमाप्यत्यफोटिः	Visual magnitudes
चान्द्र-	Lunar
चुम्बकीयक्षेत्रम्	Magnetic Field
च्युतिस्वकारः	Erection
छाया	Shadow
छायाचलनमणम्	Transit of Shadow
ज्योतिःप्रमापकम्	Astronomical Unit
ज्वालामुखिरिगुत्तानि	Craters
डॉप्लरसिद्धान्तः	Doppler's Principle
तापविकिरणम्	Radiation
तालम्	Lense
त्रिकनक्षत्राणि	Triple Star
त्रिपारसम्	Prism
त्रिमान्तरम्	Quadrature
दक्षिणायनम्	Wintersolstice
दर्शकः	Observer
दासीघटिका	Slave Clock
दिग्वातः	Azimuth

प्रच्छाया  
प्रतियोगः  
प्रतीयमान  
प्रत्यादर्शकस्तर  
प्रत्यावर्तिनव्यानि नक्षत्राणि  
प्रधाना ग्रहणविषयसमीक्षा  
प्रधानग्रह  
प्रधाननभग्रम्  
प्रधानवृद्धवृत्तम्  
प्रधानधुति  
प्रमाणदृक्  
प्रमाणरेखा  
प्रमाणपरम्  
प्रमुखगौणवृत्तम्  
प्रवणता  
प्रवृत्तनीहारिका  
प्रामाणिककार  
'मिन्' दूरमापकम्  
फोटो लाक्षुप कोटि  
फोटोपलकम्  
'फोटोमीटर'  
फोटोविद्युद्भावरत्नकोटि  
फोटोविद्युत्मापककोटि  
चरिर्मदा  
बहुवनाश्रयानि  
(बहुना) नक्षत्राणि  
बीजकेन्द्रम्  
कुम्भनीचधुति  
बृहत्  
'मिन्' दूरमापकम्  
मग्नान् (ग्रहणम्)  
भावरत्नकोटि  
भावरत्नम्

Numbra  
Opposition  
Apparent  
Reversing Strata  
Recurring Nova star  
Major Ecliptic Limit  
Superior Planets  
Primary star (of Binary)  
Primary circle  
Superior Conjunctions  
Corona  
Line of Reference (in Time)  
Unit  
Secondary circle of reference  
Inclination  
Diffuse Nebulae  
Standard Time  
Pilar Micrometer  
Photo visual magnitude  
Photo plate  
Photometer  
Photo electric magnitude  
Photographic magnitude  
Outer planets  
Multiple Star  
Pleiades  
Nucleus  
Advance of Mercury Perihelion  
Major Axis  
Blind microscope  
Period of revolution  
Magnitude (Stellar)  
Brightness (of Stars)

नाक्षत्रनीचम्	Periastron
नाक्षत्रजोमेघ	Stellar Dust-cloud
नाभि (धूमकेतूनाम्)	Nucleus
नाभ्यन्तरम्	Focal Length
नाभ्यावरणम्	Coma (of Comet)
नियतरूपात्माकशगङ्गासंस्थानानि	Regular extragalactic
निवामका	Coordinate
नीलविन्दु	Perihelion
नीललोहितोत्तरवर्ण	Ultra Violet
नीहारिका	Nebula
न्यूटोनियनविधि	Newtonian form
परमाणु	Atom
पातालस्पर्शिकम्	Nadir
'पारसेकम्'	Parsec
पार्थिव	Terrestrial
पिण्डमात्रा	Mass
पुच्छम्	Tail (of Comet)
पूर्णग्रहणम्	Total Eclipse
पूर्वापरवृत्तम्	Prime Vertical
शृङ्खला	Surface marking
'वेरिदेलियोमीटरम्'	Periheliometer
परिभ्रमणकाल	Period of Revolution
परिभ्रमणम्	Revolution
परिक्षेपिणी घनि	Albedo
परिभ्रमणम्	Revolution
प्रकाशग्राहिता घति	Light gathering Power
प्रकाशपरिवर्तनम्	Light Variation
प्रकाशमण्डलम्	Photosphere
प्रकाशमानग्रहणशीलद्विकानि	Bright Eclipsing Binary
प्रकाशरेखाचित्रम्	Light curve
प्रकाशवर्ष	Light year
प्रवृत्तगति, (प्रवृत्ता गति)	Proper motion
प्रवृत्तवर्षसंस्थानानि	Normal Spiral Extragalactic Systems

लम्बनम्	Parallax
यन्त्रगतिः	Retrograde Motion
वर्णचन्द्रोपद्रवनि	Spectroscopic Binaries
वर्णमण्डलम्	Chromosphere
वर्णसूचकम्	Colour Index
वर्तनम्	Refraction
वर्तनात्मकदूरदर्शक(यन्त्र)म्	Refracting Telescope
वलय्याकारग्रहणम्	Annular eclipse
वलय्याकारनीहारिका	Ring Nebula
वसन्तसंपातः	Vernal equinox
वायुमण्डलम्	Atmosphere
वार्षिकपर्यविकारिन्ध्रगणि	Cepheid Variables
वार्षिकपरिवर्तनम्	Annual variation
वार्षिकसमीकरणम्	Annual equation
विकारिन्ध्रगणि	Variable stars
विमोचनवेगः	Velocity of Escape
विशालरक्तचिह्नम्	Great Red Spot
विश्लेषिणी शक्तिः	Resolving Power
विषुवदीयदूरदर्शकम्	Equatorial Telescope
विषुव रेखा	Equator
विषुववृत्तम्	Equator
विषुवाक्षः	Right ascension
विस्तृतरं जगत्	Expanding Universe
विस्फोटशौजविकारिन्ध्रगणि	Explosive stars, Variable
वृत्तपादः	Quadrature
वेगरेखाचित्रम्	Velocity curve
वेधशाला	Observatory
व्यूहाणुः	Molecule
शनिचन्द्रयानि	Rings of Saturn
शरत्संपातः ( तुलासंपातः )	Autumn equinox
'शार्ट'-घटिका	Shortt Clock
शिखरगोचरार्धः	Dome
शीर्षम्	Coma (of Comet)

भूचलनम्	Aberration
भूमा	Earth's shadow
भूमध्योद	Geocentric
मकरसक्रान्ति	Wintersolstio
मध्यमदूरत्वम्	Mean Distance
मध्यमसौरकाल	Mean Solar Time
मध्योत्सर्पिणी शक्ति	Centrifugal force
मध्योत्सारिणी शक्ति	Centrifugal force
मन्दफलसंस्कार	Equation of Centre
मार्गच्युति	Aberration
मुखविवरम्	Aperture (of camera)
मुख्यग्रहा	Major Planets
मुख्यनिम्नता	Primary minimum
मुख्याक्ष	Main Axis
मेघसपात	Vernal equinox
मैगेलानिक	Magellanic
यथार्थभास्वरत्यकोटि	Absolute Magnitude
याम्योत्तरचक्र (यन्त्र)म्	Meridian circle
याम्योत्तरम्	Meridian
याम्योत्तरवृत्तम्	Transit circle
याम्योत्तरवृत्तोल्लङ्घनम्	Upper Transit
युति	Conjunction
युतिकाल	Synodic Period
रक्तविचलनम्	Red Shift
'रेडारम्'	Radar
रेडिओलेपकयन्त्रम्	Spectroscope
राशिचक्रप्रकाश	Zodiacal Light
यहु	Ascending node of moon
रेखांश	Latitude
'रेडियनम्'	Radian
रेडियो एक्टिविटी	Radio activity
रघुग्रह	Inferior Planets
रघुयुति	Inferior Conjunction

स्थिराङ्काः	Constants
स्पष्टसौरवारः	Apparent Solar Time
'स्पेक्ट्रोफोलोमीटरम्'	Spectro-folometer
शक्तिघटिका	Crystal Clock
टुकुरणशीलविहारिजघ्वाणि	Pulsatory variable stars
स्वस्तिकासूत्रम्	Crosswire
स्वामिनी घटिका	Master clock
होराकोणः	Hour Angle
होरावृत्तम्	Hour Circle



सून्या भास्वरत्वकोटि	Zero magnitude
श्यामा नीहारिका	Dark Nebulae
श्वासमन श्वासमन धूमकेतु	Schwassmann Wachmann Comet
षष्ठ्यन्तरम्	Opposition
सक्रमणम्	Transit
संघातसिद्धान्त	Clash Theory
संयुतकिरणपुञ्ज	Convergent rays
समयगणक ( कालगणक )	Time Reckoner
समान्तरश्रेणी	Arithmetical Progression
सर्पिलसंस्थानानि	Spiral System
सर्वदोदितनक्षत्राणि	Circumpolar stars
सहचारिनक्षत्रम्	Companion star (of Binary)
सान्ध्यप्रकाश	Twilight
सापेक्षिक	Relative
सापेक्षवाद	Relativity
सुमेरु	Poles (Terrestrial)
सूक्ष्मापक (यन्त्र)म्	Micromotor
सूचीछिद्रकैमरायन्त्रम्	Pinhole Camera
सूर्यग्रहणम्	Solar Eclipse
सूर्यमध्योष-	Heliocentre
सूर्यलाञ्छनचक्रम्	Sunspots cycle
सूर्यलाञ्छनानि	Sunspots
सूर्योन्नतज्वालासिरसराशि	Prominences (Solar)
'सेरोस' ( ग्रहणावृत्तिचक्रम् )	Saros
सौरसिराह	Solar Constant
समस्तौषधिवारिनक्षत्राणि	Cluster Variable
सरोच्छयविधि	Strata method
स्थानान्तरा	Displacement
स्थानिककोण	Position Angle
स्थानीयकाल	Local Time
स्थानीयसंस्थानग्रह	Local Group
स्थिरचिन्द	Stationary Points
स्थिरमण्डलम्	Stratosphere



वीजसेकर	Weizsäcker ( आधुनिकः )
शियापैरल्लै	Schiaparelli ( १८३४-१९१० )
शेपली	Shapely ( १८८५- )
स्लिफर	Slipher ( १८७५- )
हर्शल	Herschel ( १७९२-१८७१ )
हार	Haar ( आधुनिकः )
हाले	Halley ( १६५६-१७४२ )



परिशिष्टम्-३

## ज्योतिर्विदां नाम्नां सूची

आइन्स्टाईन	Einstein ( १८७९-१९५५ )
आइलर	Euler ( १७०७-८३ )
एकिन्	Aitken R. G. ( १८६४-१९५१ )
ऐडम्स	Adams ( १८६७-० )
एडिन्टन	Eddington ( १८८२-१९४४ )
कप्टेन	Kapteyn ( १८५१-१९२२ )
कान्ट	Kant ( १७२४-१८०४ )
कार्पेनिकस	Copernicus ( १४७३-१५४३ )
केप्लर	Kepler ( १५७१-१६३० )
गाउस	Gauss ( १७७७-१८५५ )
चेम्बरलिन	Chamberlin ( १८४३-१९२८ )
जीन्स	Jeans ( १८७७-१९४६ )
जेफ्रीज	Jeffreys ( आधुनिकः )
टाइखो ब्राहे	Tycho Brahe ( १५४६-१६०१ )
डोप्लर	Doppler
प्लेमी	Plotemy ( १५० )
न्यूटन	Newton ( १६४३-१७२७ )
पिआज़ी	Piazzi ( १७४६-१८२६ )
फूको	Foucantt ( १८१९-१८६८ )
बिएला	Biela
बेसेल	Bessel ( १७८४-१८४६ )
बोड	Bode ( अष्टादशशतकीयः )
मूल्टन	Moulton ( १८७२ )
मैगेलान	Magellan
लाप्लास	Laplace ( १७४९-१८२७ )
लोवेन्	Lowell ( १८५५-१९१६ )
लेवियरिये	Leverrier ( १८११-७२ )
लैंग्ले	Langley ( १८३४-१९०६ )
विप्लि	Whipple ( आधुनिकः )

पुनर्वसु	Pollux
बहुला	Placides
मघा	Regulus
रुग्ध्र	Sirius
चित्रा	Spica
अभिजित्	Vega

सप्तर्षि

$\alpha$  Ursa Majoris

मृगशिरा	$\beta$	"
पुष्य	$\gamma$	"
पुलस्त्य	$\delta$	"
अश्वि	$\theta$	"
अंगिरस	$\epsilon$	"
वृश्चिक	$\zeta$	"
मरीचि	$\eta$	"



परिशिष्टम्-४  
ग्रहोपग्रहाणां सूची  
प्रमुखनक्षत्राणां सूची

इन्द्र	Neptune
यरोस	Eros
ऐस्त्रोया	Astraea
कुवेर	Pluto
गुरु	Jupiter
गैनिमीड	Ganymede
चन्द्र	Moon
जूलो	Juno
टाइटन	Titan
डाइमस	Deimos
पैलस	Pallas
फ्रीब	Phebe
फोबस	Phobos
बुध	Mercury
पृथ्वी	Earth
मौस	Mars
वरुण	Uranus
वेस्ता	Vesta
शनि	Saturn
शुक्र	Venus
सेरेस	Ceres
रोहिणी	Aldebaran
स्वाती	Arcturus
भवण	Altair
ष्येष्ठा	Antares
आर्द्रा	Betelgeuse
अगस्त्य	Canopus
ममङ्गदय	Capella

दृश्यविम्बन्यासार्थानि

सूर्यस्य	१५' ५१''-६३
चन्द्रस्य	१५' ३२''-५८
शुक्लस्य	०३''-३४
शुक्लस्य	०८''-४१
भौमस्य	०४''-६८
शुक्रोः, विपुलदीपम्	१' ३८''-४७
शुक्रोः, विपुलदीपम्	१' ३१''-६१
शुक्रोः, विपुलदीपम्	१' २१''-३३
शुक्रोः, विपुलदीपम्	१' १४''-५७
शुक्रोः, विपुलदीपम्	१' १४''-२८
शुक्रोः, विपुलदीपम्	१' १४''-५६
मार्गचन्द्रोः स्थिराङ्गः	२०''-४७
मार्गचन्द्रोः स्थिराङ्गः	१' २१

सूर्यस्य उपलब्धविम्बः विपुलाङ्गः २७०'  
 मान्यताः +१४

मार्गचन्द्रोः स्थिराङ्गः विपुलाङ्गः ११०'  
 मान्यताः +२८